

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): Taketoshi HIBI

Application No.:

Group:

Filed: April 19, 2001

Examiner:

For: BEAM CURRENT LIMITING CIRCUIT FOR USE IN A VIDEO PROJECTOR

#3
S.W. #
16/09/01
jc997 U.S. PTO
09/837386
04/19/01

LETTER

Assistant Commissioner for Patents
Box Patent Application
Washington, D.C. 20231

April 19, 2001
0649-0780P

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55(a), the applicant hereby claims the right of priority based on the following application(s):

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
JAPAN	2000-145996	05/18/00

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to deposit Account No. 02-2448 for any additional fees required under 37 C.F.R. 1.16 or under 37 C.F.R. 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By: 

JOHN CASTELLANO
Reg. No. 35,094
P. O. Box 747

Falls Church, Virginia 22040-0747

Attachment
(703) 205-8000
/mag

DN: 649-7801
JICA 7.9.01
dw: Takatoshi 4131
SSK 703-205 8000
SN New

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC997 U.S. PTO
09/837386

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 5月18日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-14

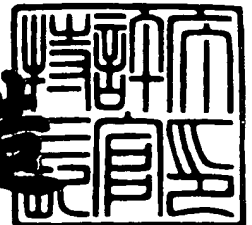
出 願 人
Applicant (s):

三菱電機株式会社

2001年 1月 5日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 524236JP01

【提出日】 平成12年 5月18日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04N 5/59
H04N 5/74

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

【氏名】 日比 武利

【特許出願人】

【識別番号】 000006013

【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100073759

【弁理士】

【氏名又は名称】 大岩 増雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 035264

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808000

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ビデオプロジェクタのビーム電流制限回路

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ビデオプロジェクタに用いられる複数の C R T の各カソード電流を検出する電流検出手段を有し、この電流検出手段を用いて、上記 C R T の黒画像での電流（カットオフ電流）の調整と上記 C R T に流れるビーム電流の制限を行うようにしたことを特徴とするビデオプロジェクタのビーム電流制限回路。

【請求項 2】 カソード電流を検出する電流検出手段は、各 C R T のカソード電流路に挿入した、黒画面での電流（カットオフ電流）の検出を行う第 1 の抵抗と C R T に流れるビーム電流を検出する第 2 の抵抗の直列接続で構成したことを特徴とする請求項 1 記載のビデオプロジェクタのビーム電流制限回路。

【請求項 3】 C R T のアノード電流を検出する電流検出手段を有し、この電流検出手段を用いて上記 C R T に流れるビーム電流の制限を行うようにしたことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載のビデオプロジェクタのビーム電流制限回路。

【請求項 4】 C R T に表示する画像の動きが少ないものであるときは、画像の動きが大きいものであるときよりカソード電流を制限するようにしたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項記載のビデオプロジェクタのビーム電流制限回路。

【請求項 5】 アノード電流の時間変化を検出する手段を有し、このアノード電流の時間変化検出手段により、所定の期間にわたって電流変化が少ないと判定したときにカソード電流をより制限するようにしたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項記載のビデオプロジェクタのビーム電流制限回路。

【請求項 6】 アノード電流の時間変化を検出する手段は、アノード電流の検出信号を入力するアナログ／デジタル変換手段と、このアナログ／デジタル変換手段に接続されたマイクロコンピュータで構成したことを特徴とする請求項 5 記載のビデオプロジェクタのビーム電流制限回路。

【請求項 7】 複数の C R T のカソード電流の最大値と最小値の差が所定の

値以内になるようにビーム電流制限を行うようにしたことを特徴とする請求項1乃至請求項6のいずれか一項記載のビデオプロジェクタのビーム電流制限回路。

【請求項8】 CRTのビーム電流のピーク値をもとにビーム電流の制限範囲を補正するようにしたことを特徴とする請求項1乃至請求項7のいずれか一項記載のビデオプロジェクタのビーム電流制限回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、CRT方式のビデオプロジェクタのビーム電流制限回路に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来のCRTのビーム電流制限回路として図11に示すものがあった。図11において、SIG1はテレビジョン信号、1は信号処理回路、2は増幅回路、3R、3G、および3Bはそれぞれ赤色、緑色、および青色表示を行うCRT、4はフライバックトランス、5は電流検出回路、6は検出した電流を基準値と比較する比較回路である。なお、信号処理回路1と比較回路6とは集積回路IC1として一体化されている場合もあるが、動作は同じである。

【0003】

次に動作を説明する。テレビジョン信号SIG1は信号処理回路1に入力され、ここで色合い、コントラスト、ブライトネスなどの画質補正が行なわれ、赤信号R、緑信号G、青信号Bとして出力され、増幅回路2に入力される。増幅回路2は入力した信号がCRTのカソードを駆動するのに十分な電圧になるまで信号振幅を増幅する。例えば増幅された赤信号は赤色CRT3Rのカソードに入力される。この結果、カソードには電流IKRが流れる。同様に、緑色CRT3Gのカソードには電流IKGが、青色CRTのカソードには電流IKBが流れる。

【0004】

各CRTのアノード電流はフライバックトランス4に導かれ、フライバックトランス4の1次側端子には、3つのCRTの合計のアノード電流IAが流れる。

アノード電流 I_A は電流検出回路 5 に導かれ、さらに抵抗 R_1 を通過し電源 V_{CC1} に至る。ビーム電流は電流 I_A による検出抵抗 R_1 の端子間の電位降下として検出され、電流検出回路 5 は検出電圧 V_{DET1} を出力する。 V_{DET1} は電圧比較回路 6 に入力され所定の値と比較される。 V_{DET1} が所定の値を超えた場合は、電圧比較回路 6 が過大な電流の検出信号 $CONT6$ を信号処理回路 1 に送り、これを入力した信号処理回路 1 はテレビ信号のコントラストおよび（または）ブライトネスを変化することで、出力する R、G、B 各信号の平均レベルを小さくする。この結果、カソード電流 I_{KR} 、 I_{KG} 、および I_{KB} の平均レベルが小さくなり、アノード電流 I_A が制限される。

【0005】

ビデオプロジェクタに使用されている CRT は、画面对角長が 7 インチのものでは、部品単独ではカソード電流を平均値で約 $600\ \mu A$ 、瞬時値では約 $6000\ \mu A_{p-p}$ まで流して使用することができる。CRT を駆動するビーム電流は、平均値が過大になると蛍光体の温度が上昇し発光輝度が低下したり、CRT フェースプレートが高温になり割れるといった問題が発生する。CRT のアノード電流を供給する電源回路については、電流が過大になると各部回路電圧に変動が発生し、テレビの表示画面にゆがみが発生したり、電源回路の部品が過負荷で壊れるといった問題が発生する。これらの問題の発生を防止するために CRT のアノード電流を検出し、その値が所定値以下になるように制限を行うものである。

【0006】

図 12 は、画像信号の入力レベルと CRT のカソード電流の関係および入力信号レベルの時間的变化を図示したものである。図において、曲線 I_1 は入力信号レベル $SPEAK$ と平均アノード電流 I_A との関係を示す線、曲線 V_1 は入力信号レベルの時間変化を示す線、 T_1 は水平ブランク期間、 T_2 は映像期間、 S は映像の平均レベル、 $SPEAK$ は映像の最大レベルである。 $SPEAK$ が一定であっても、画像の平均輝度レベル (APL) は変動するので、 S も変動する。従って、 I_1 は通常の APL の画像について示したものである。

【0007】

曲線 I_1 の上の点 I_{1A} は、本例では図示していないが AKB ($Automa$

tic Kinescope Bias) 回路を有する構成の場合に黒画像での電流（以下カットオフ電流と呼ぶ）の自動調整を行う際の検出電流レベルに相当する電流を示す点、点 I 1 B は標準信号の最大レベルが入力したときの電流を示す点、点 I 1 C は標準レベルよりも大きなレベルの信号が入力した場合に電流制限が行われた結果の電流レベルを示す点、点 I 1 D は電流制限が行われない場合に流れる電流レベルを示す点である。

【0008】

通常の画像信号を入力した場合は、V 1 は図に示すような画像に応じて細かく変動する凹凸のある波形であり、S P E A K が大きい場合でも、平均レベル S はそれより小さい。アノード電流は、曲線 I 1 に示すように信号のレベルに対応して非線形に増加する特性があり、特に入力レベルが大きい場合にはアノード電流の変化割合が大きい。

【0009】

電流制限を行うことで、標準信号より大きなレベルの信号が入力した場合の電流を I 1 D のレベルから I 1 C のレベルに制限する。この結果、前述したように、3本のCRTの合計としてのアノード電流は I 1 L I M I T に制限される。

【0010】

図 1 3 は、一様な平面画像信号を入力した場合の信号レベルとカソード電流の関係および入力信号レベルの時間的变化を表したものであり、曲線 I 2 は入力信号レベル S P E A K と平均アノード電流 I A との関係を示す線、曲線 V 2 は入力信号レベルの時間変化を示す線である。平面画像の平均輝度レベル (A P L) は V 2 に示されるように高いので、S P E A K の近くまで S のレベルが増加する。従って、I 2 は通常の A P L の画像を入力した場合の図 1 2 における I 1 と比較すると、同じ入力信号レベルでも I 2 の値が大きいため、図 1 3 における点 I 2 B が示すように、標準信号レベル以下の入力レベルであっても、電流制限値 I 2 L I M I T に達する。図 1 3 における I 2 L I M I T と点 I 2 A の示す電流レベルは、図 1 2 における I 1 L I M I T と点 I 1 A の示す電流レベルとそれぞれ対応し、同一の値である。

【0011】

図14は、3つのCRTのカソード電流が制限される範囲を3軸グラフで表示したものであり、各軸はカソード電流 I_{KR} 、 I_{KG} 、および I_{KB} をそれぞれ表す。3軸に接する三角形 $TRI1$ を外周とする平面は、アノード電流が I_{1LIMIT} に制限された結果として制限される、 I_{KR} と I_{KG} と I_{KB} の合計が一定値 I_{1LIMIT} となる範囲を示し、この三角形と原点 O で囲まれる三角錐が3つのカソード電流の変化できる範囲を表す。

【0012】

三角形 $TRI1$ の中央付近の点 $P1$ は、白平面信号または通常の画像が大きなレベルで入力した場合において電流制限回路が動作した後の電流を表す点であり、点 $P1$ に対応する I_{KR} 、 I_{KG} 、および I_{KB} は、概ね同じ I_{1LIMIT} の3分の1の値を取る。 I_{1LIMIT} は単独のCRTビームの定格平均電流値の3倍よりやや小さい値に設定される。この結果、通常のテレビ信号や白平面信号については、個々のCRTの定格平均電流をビーム電流が超えないように制限され、かつCRTのアノードに接続された電源回路についても I_{1LIMIT} を超えた過大な負荷を防止することができる。

【0013】

図14において I_{KB} 軸上に示す点 $P2$ は、例えば青色平面信号が入力した場合における電流を表すものであり、電流制限の範囲内であるが、青色CRTのビームにだけ電流が流れるため、 I_{KB} は I_{1LIMIT} に達する。上述したように、 I_{KB} の定格電流は概ね I_{1LIMIT} の3分の1であるので、この例では、青色CRTに定格値の約3倍のビーム電流が流れる。一般の画像には、青色の平面信号の発生頻度は少ないが、ビデオテープレコーダなど一部の機器では、テープの再生画像が終了した場合に青色平面信号を出力する装置があり、それらが接続されている場合には連続的に青色信号が入力されることもある。その場合には青色CRTに定格以上のビーム電流が長時間流れる。色の付いた平面信号は、テレビ信号に限定すれば発生頻度は少ないが、上述したように、ミュート信号としての青色信号の他にメニュー画面やコンピュータ生成信号を含めると発生頻度はかなり高い。

【0014】

図 1 5 は C R T を定格電流に近いレベルのビーム電流で駆動した場合について、C R T の発光輝度と発光時間の関係を測定した結果である。発光輝度が時間の経過とともに低下し、1 0 0 0 時間経過すると輝度は 1 0 % 以上低下する。例えば、コンピュータに常時接続される場合に、コンピュータ画面が薄い青色背景であるとき、これを入力すると、主に青色 C R T のビーム電流が流れるが、色が薄いためビーム電流は I K R と I K G にも配分され、I K B の値は I 1 L I M I T までにはならない。この例では I 1 L I M I T の 3 分の 1 程度の I K B となり、これが C R T の定格電流付近であるとの条件では、以下のように青色 C R T の輝度低下を推定することができる。1 日 4 時間コンピュータをプロジェクタに接続し、1 年間に 3 0 0 日使用すると、C R T の発光時間は累計で $4 \times 3 0 0 = 1 2 0 0$ 時間となる。図 1 5 に示した結果から、青色 C R T の発光輝度は初期と比較して 1 0 % 以上低下する。この結果、白色平面を表示した場合には青色が不足し本来の色で表示されなくなる。

【 0 0 1 5 】

第二の従来の C R T のビーム電流制限回路として図 1 6 に示すものがあつた。図 1 6 において、図 1 1 と同一符号は同一の構成要素である。7 は C R T のカソード電流検出回路、8 は検出電流を入力する最大値選択回路、9 は複数の検出電流を入力する最大値選択回路である。以下図 1 1 と異なる構成要素についてその動作の説明を行う。

【 0 0 1 6 】

ビーム電流は I A が検出抵抗 R 1 を流れる際の電位降下として検出され、電流検出回路 5 は検出電圧 V D E T 1 を出力する。一方、電流検出回路 7 は、各色 C R T のカソード電流を検出し最大値選択回路 8 に出力する。最大値選択回路 8 は入力した検出値の中から最大値を選択し、これを最大値選択回路 9 に出力する。最大値選択回路 9 は、カソード電流の検出値の最大値と V D E T 1 を入力し、これらから大きいものを選択し、比較回路 6 に出力する。いずれかの C R T のビーム電流が所定の値になると、検出したカソード電流が最大値選択回路 8 を経て最大値選択回路 9 に入力し、そのときの V D E T 1 よりも大きな検出値をとるように電流検出回路 7 の利得が設定されている。大きなカソード電流の検出信号を入

力した最大値選択回路 9 は、これを V D E T 2 として出力し、V D E T 2 は比較回路 6 に入力される。比較回路 6 は過大レベルの検出信号を信号処理回路 1 に送り、これを入力した信号処理回路 1 はテレビ信号のコントラストおよび（または）ブライトネスを変化することで、出力する R、G、B 各信号の平均レベルを小さくする。この結果として、カソード電流 I_{KR} 、 I_{KG} 、および I_{KB} の平均レベルが小さくなり、ビーム電流が制限される。

【 0 0 1 7 】

図 1 7 は、第二の従来電流制限回路について、3 つの C R T のカソード電流が制限される範囲を 3 軸グラフで表示したものである。原点 O に一角を持ち、その対角が T R I 1 で切断された立方体の内部が、各カソード電流が変化することのできる範囲である。青平面信号を入力した場合には、 I_{KB} は図中 P 3 で示される電流値に制限される。 I_{KR} 、 I_{KG} も同様に制限され、白色平面信号を入力した場合は点 P 1 で示される電流に制限される。点 P 3 は点 P 2 よりも I_{KB} の値としては大幅に小さくなり、様々な信号についてビーム電流を C R T の定格値以内に制限することができる。

【 0 0 1 8 】

図 1 8 は番組ガイドを画面表示するメニュー画面と、信号波形の例であり、図において、P I C 1 はメニュー画面、A 1 はメニュー名表示領域、A 2 は白文字青背景によるメニュー内容表示領域、A 3 はメニュー背景の青色領域、V 3 はメニューを構成する信号のうち、一本の走査線について、青色信号レベルの時間変化を表す線、V 4 は赤色と緑色信号レベルの時間変化を表す線、C 1 は文字に対応して細かく信号レベルが変化する領域である。A 3 が青色であるため青信号のレベルは T 2 の時間範囲全体に高く、文字が白文字であるため、ほとんど青平面信号を入力した場合と同じである。赤色と緑色信号については、文字以外ではレベルが低く、文字の期間だけ時々大きなレベルとなるが、平均するとレベルは小さい。このようなメニュー画面が入力された場合は、ビーム電流はほぼ図 1 7 における P 3 で示したレベルに制限される。

【 0 0 1 9 】

メニュー画面の色は様々なものがあり、表示される時間や頻度も様々である。

緑色主体のメニューや、原色の領域を組み合わせたメニューも入力されることがある。これらのどの組み合わせについても、各々のCRTのビーム電流は所定の値に制限される。従って、メニュー表示を行う累積時間に応じて、ビーム電流の大きいCRTの発光輝度が、図14に示した曲線に従って低下する。また、異なる色の領域を組み合わせて使用しているメニューについても、長い時間使用していると色の領域ごとに蛍光体の発光輝度が低下する。前述したように、メニュー以外でもコンピュータ信号や青色のミュート信号でも同様の問題が発生する。

【0020】

第三の従来のCRTのビーム電流制限回路として図19に示すものがあった。図19において、図11と同一符号は同一の構成要素である。30は計算回路、31は補正回路である。以下前述と異なる構成要素について、その動作の説明を行う。

【0021】

計算回路30は増幅回路2で増幅する前の原色信号を入力し、計算により、各色のCRTに流れるビーム電流を求める。計算回路30は過大な電流が流れるとの計算結果が出ると検出信号を補正回路31に出力する。補正回路31はアノード電流を検出した結果の信号であるVDET1を受けて、計算回路30が出力する検出信号によりこれを補正し、信号処理回路1に制御信号を出力する。

【0022】

【発明が解決しようとする課題】

第一の従来のビーム電流制限回路によると、アノード電流の合計値の電流を検出しているので、例えば青色信号が入力した場合にはCRTの定格平均電流を大きく超えるビーム電流が青色一つのCRTに集中して流れる問題があり、部品の信頼性が低下したり、あるいは部品が破損するなどの問題があった。

【0023】

第二の従来例では、各色のカソード電流と合計のアノード電流を検出して、これらが所定の範囲に入るように制限しているので、CRTの平均ビーム電流の定格値は超えないようにビーム電流を制限することはできるが、一律にカソード電流を一定値に制限すると、通常の画像の電流も制限を受け、ビーム電流のダイナ

ミックレンジが小さくなり、表示画像の迫力が少なくなるという問題があった。

【 0 0 2 4 】

第三の従来例では、カソード電流自体を検出せず計算によってビーム電流を推測しているため、実際のビーム電流は後段の増幅器の利得誤差や、ビーム電流のカットオフ調整誤差の影響を受けるため、精度の高い電流制限ができないことが問題であった。

【 0 0 2 5 】

また、従来例に共通する以下の課題がある。すなわち、いずれの従来例でも C R T ビーム電流のカットオフ自動調整回路の構成方法が開示されておらず、大きなビーム電流を検出する回路とは独立に、ビームカットオフ電流の検出回路を構成すると、回路が複雑となり価格が高くなる、あるいは信頼性が低下するなどの問題があった。

【 0 0 2 6 】

従来のビーム電流の制限回路では電流の平均値またはピーク値を検出するものであり、基本的には数フレーム以内の時間範囲での信号波形をもとに電流制限を行うものである。近年、多様な信号ソースがビデオプロジェクタに表示されるようになり、番組ガイドやコンピュータ画面など文字と図形が主体の画面表示を行う機会が以前よりも増加しており、その場合、画面の中に文字や図形が固定パターンとして数十フレーム以上にわたって連続表示される。メニュー画面のようにある程度の大きさの有色領域が定常的に表示されている場合には、各 C R T のビーム電流が定格電流以下であっても、画面の配色によっては各 C R T の電流の相互差が大きいことがあり、長時間使用することで平均電流の大きい C R T の蛍光体領域の輝度が低下し、画面の一部または全体に本来の画像とは異なる色が付く現象、いわゆる画面焼けが発生することが問題であった。

【 0 0 2 7 】

この発明は、上述のような問題点を解消するためになされたもので、カットオフ電流の検出手段と一体化した簡単な構成で、安価で、かつ信頼性の高いビーム電流制限回路を実現するとともに、ビーム電流の制限特性を改善し、様々な信号を明るく表示可能であるとともに画面の焼けが発生しないビデオプロジェクタを

実現することにある。

【 0 0 2 8 】

【課題を解決するための手段】

この発明に係るビデオプロジェクタのビーム電流制限回路は、ビデオプロジェクタに用いられる複数のCRTの各カソード電流を検出する電流検出手段を有し、この電流検出手段を用いて、上記CRTの黒画像での電流（カットオフ電流）の調整と上記CRTに流れるビーム電流の制限を行うようにしたものである。

【 0 0 2 9 】

また、カソード電流を検出する電流検出手段は、各CRTのカソード電流路に挿入した、黒画面での電流（カットオフ電流）の検出を行う第1の抵抗とCRTに流れるビーム電流を検出する第2の抵抗の直列接続で構成したものである。

【 0 0 3 0 】

また、CRTのアノード電流を検出する電流検出手段を有し、この電流検出手段を用いて上記CRTに流れるビーム電流の制限を行うようにしたものである。

【 0 0 3 1 】

また、CRTに表示する画像の動きが少ないものであるときは、画像の動きが大きいものであるときよりカソード電流を制限するようにしたものである。

【 0 0 3 2 】

また、アノード電流の時間変化を検出する手段を有し、このアノード電流の時間変化検出手段により、所定の期間にわたって電流変化が少ないと判定したときにカソード電流をより制限するようにしたものである。

【 0 0 3 3 】

また、アノード電流の時間変化を検出する手段は、アノード電流の検出信号を入力するアナログ／ディジタル変換手段と、このアナログ／ディジタル変換手段に接続されたマイクロコンピュータで構成したものである。

【 0 0 3 4 】

また、複数のCRTのカソード電流の最大値と最小値の差が所定の値以内になるようにビーム電流制限を行うようにしたものである。

【 0 0 3 5 】

また、CRTのビーム電流のピーク値をもとにビーム電流の制限範囲を補正するようにしたものである。

【 0 0 3 6 】

【 発明の実施の形態 】

実施の形態 1.

図 1 はこの発明の実施の形態 1 に係るビデオプロジェクタのビーム電流制限回路を示すブロック図である。図において、1 0 1 は信号処理回路、1 0 2 は増幅回路、1 0 7 は電流検出回路、1 0 8 は最大値選択回路、1 0 は A K B 検出パルス生成回路、1 1 はオフセット付加回路、1 2 は係数付加回路、1 3 は加算回路、1 4 は平均回路、1 5 は電流の時間変化検出手段である誤差検出回路、1 6 は制御手段であるマイクロコンピュータ、1 7 は低域通過フィルタ (L P F) (1) 、1 8 は低域通過フィルタ (L P F) (2) である。

【 0 0 3 7 】

信号処理回路 1 0 1 に入力される信号のうち、S I G 2 はコンピュータなどが生成した図形や文字の多い画像、S I G 3 は番組メニューなどのメニュー信号、CONT 2 はビーム電流制限レベル制御信号、CONT 3 は入力信号切り替え制御信号である。マイクロコンピュータ 1 6 が出力する信号のうち、CONT 1 はオフセット付加回路 1 1 に入力され、オフセットの値を切り替える制御信号であり、CONT 2 は信号処理回路 1 0 1 に入力され CRT ビーム電流の制限レベルを切り替える制御信号であり、CONT 3 は同じく信号処理回路 1 0 1 に入力され S I G 1 、S I G 2 、および S I G 3 のいずれかを選択する制御信号である。

【 0 0 3 8 】

図 2 は、図 1 の回路ブロック図の要素 1 0 2 、1 0 7 、1 0 8 、および 1 0 の主要部分の回路図であり、図 2 において、Q 1 乃至 Q 6 は増幅回路の出力段の S E P P を構成するトランジスタ、R 2 、R 4 および R 6 は黒画像での電流 (以下カットオフ電流と呼ぶ) 検出抵抗、R 3 、R 5 および R 7 は平均電流検出抵抗、C 1 乃至 C 3 は平滑コンデンサ、D 1 は電圧制限ツェナーダイオード、Q 7 は A K B 検出パルス出力を行うトランジスタ、R 2 4 はトランジスタ Q 7 の発振防止ベース抵抗、R 8 はトランジスタ Q 7 のエミッタ抵抗、D 3 ないし D 5 はダイ

オード、R 9 は最大値検出抵抗、D 2 は電圧制限ツェナーダイオードである。

【 0 0 3 9 】

図 3 は、図 1 の回路ブロック図の要素 1 1、1 2、1 3、5、および 4 の主要部分を示す回路図であり、図 3 において、Q 8 はバッファアンプを構成するトランジスタ、Q 9 はベース接地アンプを構成するトランジスタ、R 1 0 はトランジスタ Q 8 の発信防止抵抗、R 1 1 はトランジスタ Q 8 のエミッタ抵抗、R 1 2 はトランジスタ Q 9 のエミッタへの流入電流レベル設定抵抗、R 1 3 はトランジスタ Q 9 のエミッタ抵抗、R 1 4 および R 1 5 はトランジスタ Q 9 のベースバイアス設定抵抗、C 4 はノイズ除去コンデンサ、R 1 6 はノイズ除去抵抗、R 1 7 はトランジスタ Q 9 が構成するアンプの負荷抵抗、D 6 は温度ドリフト補償ダイオード、C 5 は平滑コンデンサ、Q 1 0 は電圧・電流変換トランジスタ、Q 1 1 は電圧バッファアンプを構成するトランジスタ、C 6 は高周波電流バイパスコンデンサ、R 2 3 は低周波電流伝達抵抗、R 1 8 はトランジスタ Q 1 0 の発信防止抵抗、R 1 9 はトランジスタ Q 1 0 の出力電流利得設定抵抗、R 2 2 はトランジスタ Q 1 1 の発信防止抵抗、R 2 1 はトランジスタ Q 1 1 のエミッタ抵抗、R 2 0 はトランジスタ Q 1 0 出力電流の負荷抵抗である。図 1 乃至図 3 において、VCC 1 乃至 VCC 5 は直流電源である。

【 0 0 4 0 】

以下、従来例と異なる構成要素についてその動作の説明を行う。図 1 において、信号処理回路 1 0 1 は接続された信号 SIG 1、SIG 2、SIG 3 からいずれかを選択して入力するが、その際どれを選択するかは制御線 CONT 3 により決まる。信号処理回路 1 0 1 は入力された画像信号を原色信号に変換し、さらにコントラストおよびブライトネスを設定値に修正した後に増幅回路 1 0 2 に出力する。増幅回路 1 0 2 は原色信号を入力し、信号レベルを増幅して CRT のカソードを電圧駆動することでカソード電流をカソードから流し出す。以下緑色の CRT について詳細に説明を行う。

【 0 0 4 1 】

緑 CRT 3 G のカソードから流れ出たカソード電流 I KG は、図 2 に示すように SEPP を構成するトランジスタ Q 3 および Q 4 のうち吸い取りトランジスタ

Q 4 のエミッタからコレクタに伝達されて出力され、平均電流検出抵抗 R 5 とカットオフ電流検出抵抗 R 4 に順次入力され、最後にグラウンドに流れる。抵抗 R 4 は 6 8 K Ω 程度の比較的大きな抵抗であり、A K B 検出ビデオ信号に対応する微小なレベルのカソード電流を十分な大きさの電圧に変換してトランジスタ Q 7 のベースに出力する。この検出電圧を入力したトランジスタ Q 7 は電圧バッファーとなり、A K B D E T 信号をエミッタから信号処理回路 1 0 1 に出力する。

【 0 0 4 2 】

ダイオード D 1 は、アノードをグラウンドに接続したツェナーダイオードであり、抵抗 R 4 の両端の電圧を一定レベル以下に制限することで、トランジスタ Q 7 および信号処理回路 1 0 1 の保護を行う。ダイオード D 1 のツェナー電圧は A K B D E T 信号のレベルよりわずかに高いので、A K B 検出への影響はない。抵抗 R 5 は数 K Ω の抵抗値でありカソード電流の平均電流を検出する。抵抗 R 5 と並列接続したコンデンサ C 2 は抵抗 R 5 とともに低域通過フィルタを構成し、画像信号の高い周波数に対応する電流を検出しないようにする。

【 0 0 4 3 】

抵抗 R 5 のトランジスタ Q 4 コレクタ側電圧はダイオード D 4 のアノードに入力され、ダイオード D 4 のカソードはダイオード D 4 がオン状態では抵抗 R 9 にアノード電圧を伝達する。抵抗 R 9 には、ダイオード D 3 乃至 D 5 のうちもっとも高いカソード電圧のものの電圧が伝達される。この結果、抵抗 R 9 には 3 つの C R T カソード電圧の最大値が入力され、これが V K M A X としてオフセット付加回路 1 1 に入力される。

【 0 0 4 4 】

抵抗 R 9 の他の端子はダイオード D 1 のカソードに接続されており、抵抗 R 9 に流入する電流を全てカットオフ電流検出抵抗 R 2、R 4 および R 6 に伝達するので、A K B 検出動作を行うときに微弱な電流検出を行っても誤差を発生させない。信号 V K M A X は、ダイオード D 1 のツェナー電圧に抵抗 R 3、R 5 または R 7 両端の最大電圧値が加算された電圧となる。V K M A X 信号に含まれるダイオード D 1 のツェナー電圧は、オフセット付加回路 1 1 により除去されるので、カソード電流の検出に影響を与えない。ダイオード D 2 はアノードをグラウンドに

接続したツェナーダイオードであり、 V_{KMAX} の最大値を一定の電圧に制限することで、電流検出回路 107、最大値選択回路 108 およびオフセット付加回路 11 を過大な電圧から保護する。

【0045】

図3において、信号 V_{KMAX} は抵抗 R_{10} を通過してトランジスタ Q_8 のベースに入力される。トランジスタ Q_8 は電圧バッファとして動作し、そのエミッタがベース入力に応じて電圧駆動される。トランジスタ Q_9 はベース電圧が $CONT_1$ 信号の電圧で制御可能なベース接地アンプであり、トランジスタ Q_9 のエミッタ電流が0にならない範囲では抵抗 R_{12} とコレクタ側インピーダンスの比で決まる電圧利得でトランジスタ Q_8 のエミッタ電圧を伝達する。トランジスタ Q_9 のコレクタにはダイオード D_6 と抵抗 R_{17} が直列接続されており、抵抗 R_{17} には並列にコンデンサ C_5 が接続される。ダイオード D_6 は後述するトランジスタ Q_{10} が電圧電流変換を行う際の変換利得の温度ドリフトを軽減する。

【0046】

トランジスタ Q_9 により、信号 V_{KMAX} の小さいレベルがカットされて伝達されるのであるが、その際トランジスタ Q_9 のベース電圧を $CONT_1$ 信号のレベルにより変化することで、カットされるレベルも変化する。この結果、 V_{KMAX} はオフセット付加回路 11 により、マイナスのオフセットを付加され、マイナス側は0電位でクリップされ、 V_{KOFFS} 信号として加算手段 13 に出力される。

【0047】

図3において、フライバックトランス4の2次側端子からは3つのCRTのアノード電流が出力するとともに、1次側端子からは合計のアノード電流 I_A が入力される。電流 I_A はその高周波成分がコンデンサ C_6 によりグランドに分流され、低周波成分が抵抗 R_{23} を通過し、電流検出抵抗 R_1 に入力する。抵抗 R_1 の一端は直流電圧源 V_{CC1} に接続されているので、電流 I_A のうち直流を含む低周波成分が抵抗 R_1 の両端の電圧降下として検出され、検出した電圧は V_{DET1} として加算回路 13 および低域通過フィルタ (1) 17 に入力される。

【0048】

VDET1を入力した加算回路13は、発振防止抵抗R22を通して、電圧バッファ用のトランジスタQ11のベースにVDET1を入力し、トランジスタQ11はVDET1に応じてそのエミッタを電圧駆動する。一方、加算回路13は入力した電圧信号VKOFSをトランジスタQ10によりトランジスタQ10のコレクタ電流IADDに変換し、負荷抵抗R20によりトランジスタQ11のエミッタ電圧からの電圧降下を抵抗R20の両端に発生させる。この結果、加算回路はVDET1とVKOFSを加算し、その結果をVSUM1として比較回路6に出力する。

【0049】

図4は、CRTのカソード電流とアノード電流が各々検出され、VSUMとして比較回路6に出力されるまでの回路各部の信号レベルを図示したものであり、図において、IKGtは緑色CRT3Gのカソード電流IKGの瞬時レベルを表し、VKMAXtは最大値検出電圧VKMAXの瞬時レベルを表し、VKOFS_tはオフセット付加出力VKOFSの瞬時レベルを表し、VDET1_tはアノード電流検出値VDET1の瞬時レベルを表す。また、破線で示したVSUM_tはVDET1にVKOFSを反転加算した電圧VSUMの瞬時レベルを表す。ただし、図4では説明のためVSUM_tはVDET1_tより低いレベルとして表したが、後述するようにビーム電流は閉ループにより利得制御されるので、誤差信号であるVSUM_tの見かけの振幅変化は少ない。

【0050】

図4において、緑CRT3Gのカソード電流IKGtは電流検出抵抗R5に流れ電圧に変換されるが、その際平滑コンデンサC2により細かい凹凸が平滑化され、ダイオードD4を通過して抵抗R9の両端の電位差となる。緑CRT3Gのカソード電流IKGtは抵抗R4にも流れ、電圧に変換され、抵抗R9の一端の電圧が決まり、これに抵抗R9の両端の電位差が加わった電圧がVKMAX_tである。抵抗R4で検出された電圧がツェナーダイオードD1のツェナー電圧以下のレベルでは、抵抗R5両端の電位差は小さくVKMAX_t信号は抵抗R4で検出された電圧に近いレベルとなる。

【0051】

電流検出利得が大きく、そのままでは平均電流の検出誤差になるが、 $VKMAX_t$ にオフセット $OFFS$ を加えることで $VKOFFS_t$ を得る際に負の値はゼロ値とするので影響はない。 $VKOFFS_t$ 信号は加算回路13に入力され、 $VDET1_t$ 信号に加算され、その結果 $VSUM_t$ 信号が出力される。 $VSUM_t$ 信号は低域通過フィルタ(2)18に入力され、水平周期の変動が平滑化され、その後比較回路6に入力される。

【0052】

CRTのビーム電流は、2つの閉ループにより利得制御される。第一のループはAKB動作に関するものであり、信号処理回路101、増幅回路102、電流検出回路107、AKB検出パルス生成回路10、最後にAKBDET信号として信号処理回路101に戻るループである。AKB検出ループの動作については公知の技術文献、例えば米国特許第4,633,321号に記載されているものである。

【0053】

第二のループは信号処理回路101、増幅回路102、CRTカソード電流、CRTアノード電流、フライバックトランス4、アノード合計電流 IA 、電流検出回路5、加算回路13、低域通過フィルタ(2)18、比較回路6、最後にCONT6信号を経て信号処理回路101に戻る主ループである。第二のループには副ループがあり、これはCRTカソード電流から分岐し、電流検出回路107、最大値選択回路108、オフセット付加回路11、係数付加回路12、加算回路13に至る。

【0054】

主ループと副ループの総合特性によりCRTの平均ビーム電流が制御される。通常のビーム電流については主ループだけが動作するが、何れかのCRTのビーム電流が増大すると、副ループが導通することでトータルの帰還利得が増大し、ビーム電流が一層強く制限される。副ループが導通する範囲は、オフセット付加回路11に $VKMAX$ 信号が入力され、マイナスのオフセットを付加することでこれより大きい信号だけが伝達されることで制限されるが、その際オフセットのレベルはCONT1信号で制御することができる。CONT1信号はマイクロコ

ンピュータ 16 からオフセット付加回路 11 に出力されるので、マイクロコンピュータ 16 により各 CRT のビーム電流の電流制限範囲を変えることができる。

【0055】

電流制限範囲を変更した場合にも CRT のビーム電流が安定に制御される必要がある。まず、主ループの制御特性が安定となるように、主ループ内の利得、および位相が、例えば低域通過フィルタ (2) 18 の特性、アノード電流検出抵抗 R1、電流検出回路 5 を構成するコンデンサ C6 の定数値により設定される。次に、副ループと主ループとの合成制御特性が安定となるように、副ループの利得、および位相の周波数特性が、例えば係数回路 12 の構成要素であるコンデンサ C5、抵抗 17 の値により設定される。

【0056】

アノード電流の値の時間的变化が数十ビデオフレーム時間以上に亘って小さい場合には、CRT ビーム電流を一層小さくなるように制限する。アノード電流の時間的变化が小さいかどうかを検出する動作を、図 5 において説明する。電流検出回路 5 が出力する検出信号 VDET1 瞬時波形は、図 5 において VDET1t で示され、ビデオ走査線周期の凹凸を有する。図において時間 t1 まではアノード電流は大きい値で一定しており、時間 t1 から時間 t2 までは電流が小さくなるように変化し、時間 t2 以後は小さいレベルで一定であったとする。VDET1t は低域通過フィルタ (1) 17 に入力され、低域通過フィルタ (1) 17 は走査線周期の凹凸を取り除き、図 5 における V1LPFt 信号を出力する。V1LPFt 信号は平均回路 14 に入力され、V1LPFt は数十ビデオフレーム相当の時間範囲で平均化され、図 5 において V1AVEt で示す信号として出力され、誤差検出回路 15 に入力される。誤差検出は V1AVEt 信号を入力するとともに、V1LPFt 信号も入力し、両者の差が大きい小さいかを判定し、図 5 に示すように、大きい場合には高レベル、小さい場合には低レベルの信号 V1MOVt 信号を出力する。

【0057】

マイクロコンピュータ 16 は、入力された V1MOVt が低レベルであれば、アノード電流 IA の時間変化が小さいと判断し、逆に高レベルであれば時間変化

が大きいと判断する。時間変化が小さいときはCONT 1 信号により、オフセット付加回路 1 1 の付加するオフセットレベルOFSを小さくし、カソード電流の変化範囲を一層小さく制限する。図 5 において、V 1 MOV t のレベルは時間 t 1 から t 3 までは高レベルになっているので、画像の時間変が大きいと判断してオフセットレベルOFSを大きくし、時間 t 3 以降は低レベルになっているので、これ以後画像の時間変化が少ないと判断し、オフセットレベルOFSを小さくする。マイクロコンピュータ 1 6 はアノード電流の変化が小さい時間がさらに数百フレーム以上継続する場合は、オフセットレベルOFSをさらに小さくすることでビーム電流を一層小さい範囲に制限する。

【 0 0 5 8 】

マイクロコンピュータ 1 6 はCONT 3 を出力し、これを入力した信号処理回路 1 0 1 が入力信号を選択するが、入力信号としてコンピュータ信号SIG 2 またはメニュー信号SIG 3 を選択させる場合には、CONT 1 信号および（または）CONT 2 信号を出力することで、SIG 1 を入力する場合よりも、CRT のビーム電流を小さい範囲に制限する。

【 0 0 5 9 】

図 6 は、本実施の形態について、3 つのCRT のカソード電流が制限される範囲を 3 軸グラフで表示したものである。IKB 軸上の点 P 4 と線 L 1 で囲まれる三角形 TRI 2 が青 CRT のビーム電流の制限される範囲であり、他の IKR、IKG 軸も同様で、IKR は三角形 TRI 3 で、IKG は TRI 4 で示される電流値で制限される。通常のテレビ信号が入力される場合は、TRI 1 ないし TRI 4 で囲まれる範囲が本実施の形態のカソード電流の制限範囲である。

【 0 0 6 0 】

通常の画像信号が例えば青色平面信号に変化した場合には、初めはIKB は図中 P 4 で示される電流値に制限される。青色平面信号が数十フレーム期間以上連続して入力される場合は、上述したように、より狭い範囲に電流が制限され、点 P 3 で示される電流にIKB が制限される。さらに数百フレーム以上電流変化がない場合には、点 P 3 で示されるよりも原点 O に近いレベルに電流を制限する。三角形 TRI 1 が示す電流制限の範囲は、電源回路の定格電流、あるいは CRT

の放射するX線の総量と関連するため、これを超えた電流を流すことはいずれの場合にもない。点P3により示される電流制限範囲はCRTの平均ビーム電流の定格値に対応する制限値であり、長い時間継続して一定の電流が流れる場合には、上述したように電流制限範囲を狭い範囲に変更する。電流値が時間変化する大半のテレビ画像信号については、三角形TRI2乃至TRI4で表される広い電流制限範囲とし画像を明るく表示する。

【0061】

実施の形態2.

図7はこの発明の実施の形態2に係るビデオプロジェクタのビーム電流制限回路を示すブロック図である。図において、19は最小値選択回路、20はアナログ／デジタル変換回路、21はマイクロコンピュータである。その他の図1と同一符号は同一の要素を示すものであり、説明を省略する。

【0062】

最小値選択回路19は、カソード電流の検出値を入力し、そのうち最小のものを選択してVKMINとしてアナログ／デジタル変換回路20に出力し、アナログ／デジタル変換回路20は、VDET1、VKMAXおよびVKMINを入力し、デジタル信号に変換し、マイクロコンピュータ21に出力する。3つの入力をデジタル信号に変換する方法は、例えば1つのアナログ／デジタル変換回路の入力に3つの信号を逐次切り替えて入力してもよく、また3つのアナログ／デジタル変換回路の各々に信号を入力し、出力されるデジタル信号を出力してもよく、各種の公知の方法による。マイクロコンピュータ21には、VDET1、VKMAX、VKMINをそれぞれデジタル変換した信号を入力し、これらをもとに計算処理を行わせ、その結果により制御出力VCPUを加算回路13に出力する。

【0063】

実施の形態2においても、CRTのビーム電流は2つの閉ループにより利得制御される。第一のループはAKB動作に関するものである。第二のループは信号処理回路101、増幅回路102、CRTカソード電流、CRTアノード電流、フライバックトランス4、アノード合計電流IA、電流検出回路5、加算回路1

3、比較回路6、最後にCONT 6信号を経て信号処理回路101に戻る主ループである。

【0064】

第二のループには副ループがあり、CRTカソード電流から分岐し、電流検出回路107、最大値選択回路108、アナログ／デジタル変換回路20、マイクロコンピュータ21、加算回路13に至るものである。第一のループと第二のループの主ループはアナログ回路としての閉ループ制御動作を行う。第二のループの副ループは離散サンプリングによるデジタル制御を行うが、主ループと比較して十分に遅い応答時間とすることで、主ループの動作特性に影響を与えないものとする。

【0065】

マイクロコンピュータ21は、入力したVKMAX信号のデジタル信号に負のオフセットOFF S 1を加算し、次に係数Aを乗じ、その結果CONT 4を得て、これもとにVCP U信号を加算回路13に出力する。VCP U信号の出力回路形式は特に限定しないが、2値で行う場合は論理出力端子で行い、多値で行う場合はデジタル／アナログ変換回路を付加してアナログ信号として出力してもよく、実施の形態1におけるVKOFF S信号と極性、レベルが一致するものとする。マイクロコンピュータ21は、またVDET 1信号をデジタル変換した信号を受けて時間変化の有無を判定し、変化が少ない場合にはOFF S 1の値を小さくし、VKMAX信号の計算処理を行う。時間変化の有無の判定方法は各種の計算処理方法があるが、実施の形態1におけるV1MOV信号と同様の判定結果を得ることができればいずれでもよく、特に限定しない。以上の動作で、実施の形態2は実施の形態1と同様の電流制限動作を行うが、さらに次のような動作を行う。

【0066】

マイクロコンピュータ21は、入力されたVKMAXとVKMIN信号のデジタル信号から、最大値と最小値の差分DIFFを計算し、オフセットOFF S 2を加算し、係数Bを乗算して、その結果CONT 5を得て、これをCONT 4に加え、結果としてのCONT 4 + CONT 5をVCP Uとして加算回路13に出

力する。オフセット O F S 2 の初期値は各 C R T の平均定格電流値に相当するレベルとし、画像信号の変化が数百ビデオフレーム以上の長時間に亘る間ないと判断した場合にはオフセットをおよそ初期値の 2 分の 1 まで小さくする。

【 0 0 6 7 】

ビーム電流の制限される範囲を、図 8 により説明する。図において、実線で示された立体の内部がもっとも制限が強くなった場合の電流範囲であり、例えば、青色平面信号が入力した場合、数十フレーム以上の時間経過した時点で I K B は点 P 3 に示される電流レベルに制限される。さらに数百フレーム経過した時点で点 P 5 に示される電流レベルに制限される。I K B、I K R、I K G とともに同程度のレベルの場合は点 P 1 付近の電流レベルに制限されることは第一の従来例と同様で、表示画像が暗くなることはない。メニュー信号やコンピュータ信号のうち特定の色の濃い面を多く含むものは、その色の C R T のビーム電流について、青色平面信号入力時における I K B に準じた値に制限されるものである。

【 0 0 6 8 】

図 9 は、図 8 の I K B 軸と I K G 軸を含む平面において、電流の制限される範囲を示したもので、青色平面信号を連続的に入力した場合、最初は電流 I K B が点 P 4 で示される値となり、次に点 P 3 で示される値、続いて点 P 5 で示される値となる。これらの一連の制限は電流の変化がない場合に進むもので、もし電流の変化が検出された場合は、点 P 4 に示す制限値に戻る。常に電流の変化が検出される場合は点 P 4 のままである。点 P 4 から点 P 3 に至る電流制御特性の変化は O F S 1 の値により与えることができ、同様に点 P 3 から点 P 5 に至る電流制限特性の変化は O F S 2 の値により与える。

【 0 0 6 9 】

図 9 においては、I K B と I K G の様々な値の組み合わせについても示されており、点 P 4 を含む折れ線が、電流変化のある場合の制限範囲であり、点 P 5 を含む折れ線が、長時間電流変化しない場合の制限範囲である。なお、点 P 2 を含む破線は従来の電流制限回路の制限範囲であり、点 P 3 を含む破線は他の改良された従来例の電流制限範囲であり、これらは電流の変化の有無により座標を移動しない。

【 0 0 7 0 】

図 1 0 は、マイクロコンピュータ 2 1 がビーム電流に関わる計算処理を行う際の手順を示すフロー図であり、図において、F 1 は手順開始、F 2 は変数の初期値設定、F 3 はカウンタの初期化、F 4 は外部回路の第一の閉ループ制御動作、F 5 は外部からのデータ読み込み、F 6 は VKMAX のピークレベル判定、F 7 は CONT 1 計算処理、F 8 は CONT 2 の計算処理、F 9 は VCPU の計算処理、F 1 0 は外部回路の第二の閉ループ制御動作、F 1 1 は外部データの読み込み、F 1 2 は外部回路の過渡応答期間の無判定処理、F 1 3 は電流変化検出、F 1 4 は無変化の継続時間カウント、F 1 5 は継続時間判定 1、F 1 6 は OFS 1 限度判定、F 1 7 は継続時間判定 2、F 1 8 は OFS 2 限度判定、F 1 9 は外部の信号処理回路 1 0 1 の制御、F 2 0 は OFS 1 の減算処理、F 2 1 は OFS 2 の減算処理である。

【 0 0 7 1 】

マイクロコンピュータ 2 1 は、動作開始し (F 1)、変数 OFS 1 と OFS 2 の初期化を行い、それぞれ OFS 1 INIT と OFS 2 INIT に設定する (F 2)。次に、カウンタ N を初期化し 0 とする (F 3)。外部回路の AKB 回路が動作し、カットオフ電流の自動調整が行われる (F 4)。次に VKMAX と VKMIN 信号のデータを入力し (F 5)、VKMAX の最大値の限度判定を行ない (F 6)、もし限度以下ならば CONT 1 を計算し (F 7)、次に CONT 2 を計算し (F 8)、次に CONT 1 と CONT 2 を加算し VCPU として出力する (F 9)。

【 0 0 7 2 】

F 6 において、VKMAX が限度 PKLIMIT を超えている場合は、CONT 2 信号を信号処理回路 1 0 1 に出力してコントラストを小さくするなどして信号のピーク値を小さくし、F 3 に移行する。F 9 に続いて外部回路の電流制限回路が動作し、VCPU を副ループ帰還として閉ループ制御を行い (F 1 0)、VDET 1 を入力し (F 1 2)、カウンタ N が NMASK を超えるか判定し (F 1 2)、超える場合は VDET 1 の入力データをもとにアノード電流 I A の時間変化の有無を判定する (F 1 3)。時間変化の判定方法は特に指定しないが、数十

ビデオフレーム時間での変化の有無を判定するものとする。

【0073】

F12においてNがNMASKを超えない場合はF4に移る。F13において変化がないと判定した場合、カウンタNに1を加え(F14)、Nが上限NLIMIT以上か判定し(F15)、YesであればOFS1が最小値OFS1MIN以下か判定し(F18)、Noの場合にOFS1をSTEP1だけ減じF3に移行する(F20)。F16においてYesの場合はNがNLIMIT2を超えるか判定し(F17)、Yesの場合OFS2がOFS2MIN以下か判定し(F18)、Noの場合にOFS2をSTEP2だけ減じ(F21)、F3に移行する。F13においてNoの場合は無処理でF2に移行し、F15、F17においてNoの場合はF4に移行し、F18においてYesの場合もF4に移行する。以上説明を行った手順の中で、外部回路の動作はコンピュータの計算処理回数に関係なく実時間で実行される。

【0074】

各判断処理の回数は様々な設定にすることができる。例えば1ビデオフレーム時間に1回判断する場合、NMASKは10とし、NLIMIT1は60、NLIMIT2は600とする。VCPUが変化し、外部回路が応答してCRTのビーム電流が安定になるまでは電流の時間変化の有無判定を行わないようにする必要があり、この期間をNMASKで設定するものであり、上記例では10としたが外部回路の特性に適合する数値とするものである。

【0075】

F6においてVKMAXのピーク値が限度値を超えるか判断するが、入力するVKMAX信号自体が最大値選択回路108によりダイオード検波されてある程度ピークに近い電圧として出力されているので、F5におけるVKMAXの読み込みは回数は1走査線期間に数回以上とし、VKMAXの最大値をフレーム期間保持することで、F6における判断回数はフレーム期間に1回とすることができる。

【0076】

このように、実時間で応答する外部の閉ループ電流制御の主ループに、時間変

化が少ない場合に制御動作を行う計算処理による副ループを付加したので、電流制限範囲の大幅な変化を安定に実現することができる。また、マイクロコンピュータ 2 1 の計算頻度が少ないので、高速なものをを用いる必要はない。

【 0 0 7 7 】

図 7 において、最大値選択回路 1 0 8、最小値選択回路 1 9、およびアナログ／デジタル変換回路 2 0 は独立の構成要素としたが、マイクロコンピュータ 2 1 と一体の集積回路としてもよく、その場合は各 C R T のカソード電流の検出電圧を集積回路のアナログ／デジタル変換機能を有する端子に接続し、最大値、最小値選択はマイクロコンピュータにおけるデータ処理で行うこととしてもよい。処理の手順、処理の回数、実行間隔、変数の制限値などは実施する装置の特性に応じて各種変形を行うことができる。

【 0 0 7 8 】

【発明の効果】

この発明は、以上説明したように構成されており、簡単な回路構成により、C R T カソード電流のカットオフ電流検出と、平均電流の検出の両者を行うことができるので、小さな電流から大きな電流まで、電流の閉ループ制御を行うことが可能となり、安価に、表示画質の安定した、経時変化の少ない信頼性の高い回路を実現することができる。

【 0 0 7 9 】

また、電流変化の少ない画像が長時間表示されている場合には、C R T のビーム電流を確実に定格電流以下に制限するとともに、C R T の電流の相互差が大きい場合には、C R T の定格平均電流よりも一層小さく電流を制限するようにしたので、テレビ画像を明るく表示しても蛍光体の焼けの発生しないビデオプロジェクタを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の実施の形態 1 に係るビデオプロジェクタのビーム電流制限回路を示すブロック図である。

【図 2】 この発明の実施の形態 1 の部分回路図である。

【図 3】 この発明の実施の形態 1 の部分回路図である。

【図 4】 この発明の実施の形態 1 の回路における信号形態を示す図である

【図 5】 この発明の実施の形態 1 の回路における信号形態を示す図である

【図 6】 この発明の実施の形態 1 における電流制限範囲を表す立体図である。

【図 7】 この発明の実施の形態 2 に係るビデオプロジェクタのビーム電流制限回路を示すブロック図である。

【図 8】 この発明の実施の形態 2 における各 C R T のカソード電流が電流制限回路により制限される範囲を表す立体図である。

【図 9】 この発明の実施の形態 2 における電流制限範囲の変化域を表す図である。

【図 1 0】 この発明の実施の形態 2 における電流制限動作の手順を表すフロー図である。

【図 1 1】 従来のビーム電流制限回路の第一例の構成を示すブロック図である。

【図 1 2】 従来のビーム電流制限回路の第一例における入力信号レベルと C R T の平均ビーム電流の関係を示す図である。

【図 1 3】 従来のビーム電流制限回路の第一例において平面信号が入力した場合の入力信号レベルと C R T の平均ビーム電流の関係を示す図である。

【図 1 4】 従来のビーム電流制限回路の第一例における各色 C R T のカソード電流が電流制限回路により制限される範囲を示す立体図である。

【図 1 5】 ビデオプロジェクタの C R T 蛍光体の発光輝度と発光時間の関係の一例を示す図である。

【図 1 6】 従来のビーム電流制限回路の第二例の構成を示すブロック図である。

【図 1 7】 従来のビーム電流制限回路の第二例における各色 C R T のカソード電流が電流制限回路により制限される範囲を示す立体図である。

【図 1 8】 従来のビーム電流制限回路の第三例の構成を示すブロック図で

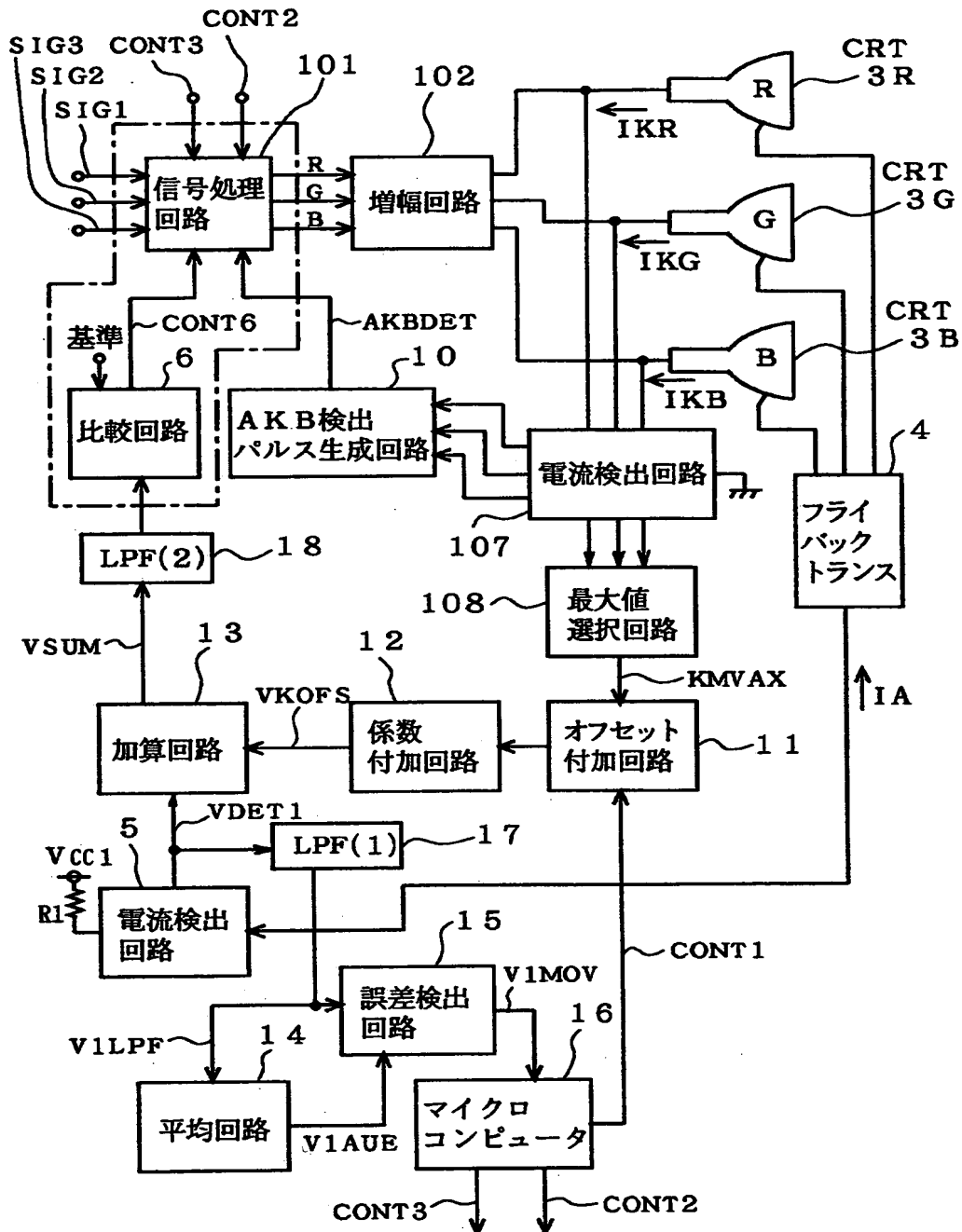
ある。

【図 1 9】 テレビのメニュー画面の表示と各色 C R T の平均電流の関係を
示す図である。

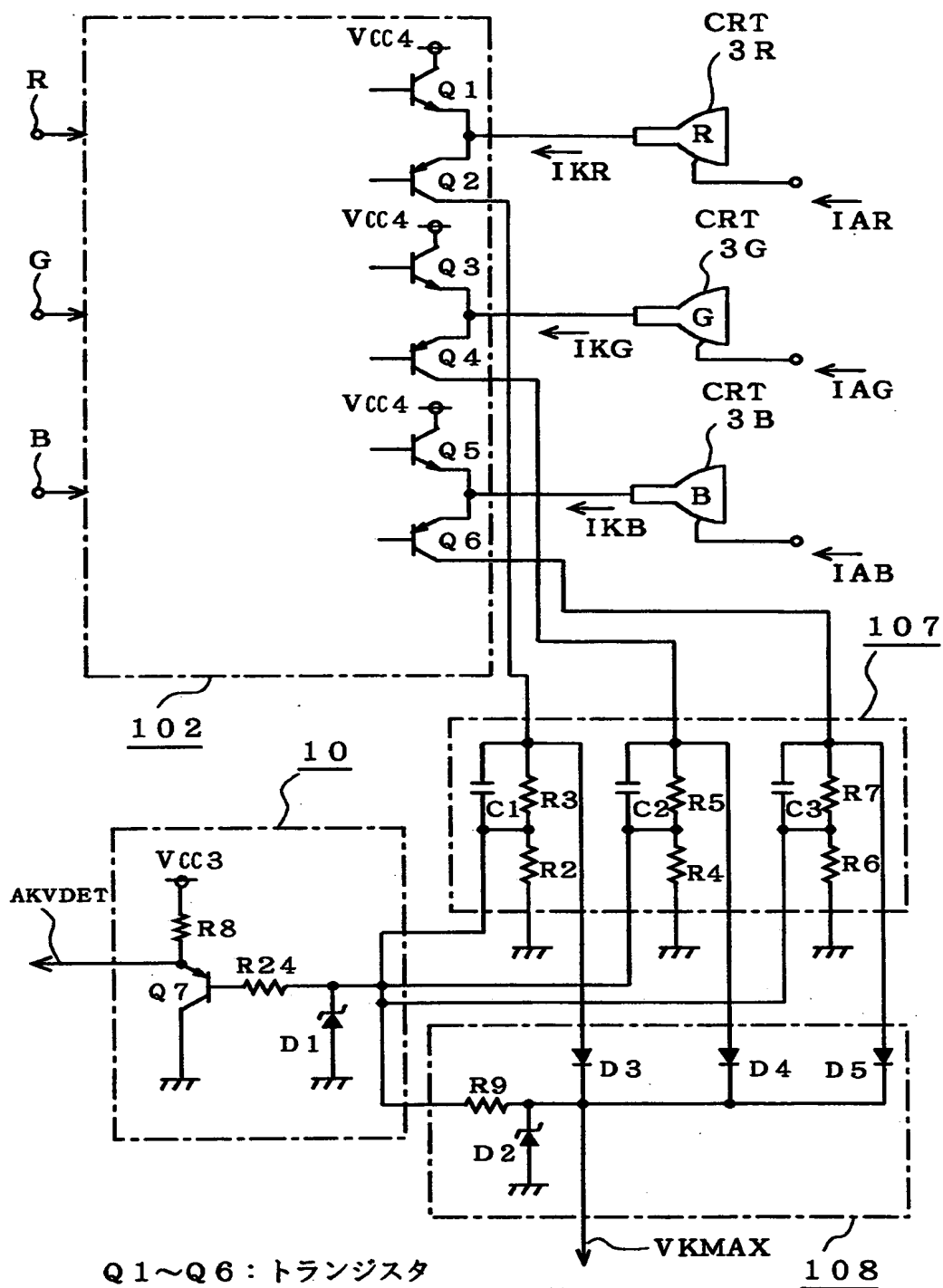
【符号の説明】

- | | |
|---------------------------------|----------------|
| 3 R 赤 C R T、 | 3 G 緑 C R T、 |
| 3 B 青 C R T、 | 4 フライバックトランス、 |
| 5 アノード電流検出回路、 | 6 比較回路、 |
| 1 0 A K B 検出回路、 | 1 1 オフセット付加回路、 |
| 1 2 係数回路、 | 1 3 加算回路、 |
| 1 4 平均回路、 | 1 5 誤差検出回路、 |
| 1 6 マイクロコンピュータ、 | 1 9 最小値選択回路、 |
| 2 0 アナログ／デジタル変換回路、 | |
| 2 1 マイクロコンピュータ、 | |
| 1 0 1 信号処理回路、 | 1 0 2 増幅回路、 |
| 1 0 7 カソード電流検出回路、 | 1 0 8 最大値選択回路、 |
| R 2 赤 C R T カソード電流のカットオフ電流検出抵抗、 | |
| R 3 赤 C R T カソード電流の平均電流検出抵抗、 | |
| R 4 緑 C R T カソード電流のカットオフ電流検出抵抗、 | |
| R 5 緑 C R T カソード電流の平均電流検出抵抗、 | |
| R 6 青 C R T カソード電流のカットオフ電流検出抵抗、 | |
| R 7 青 C R T カソード電流の平均電流検出抵抗。 | |

【図 1】

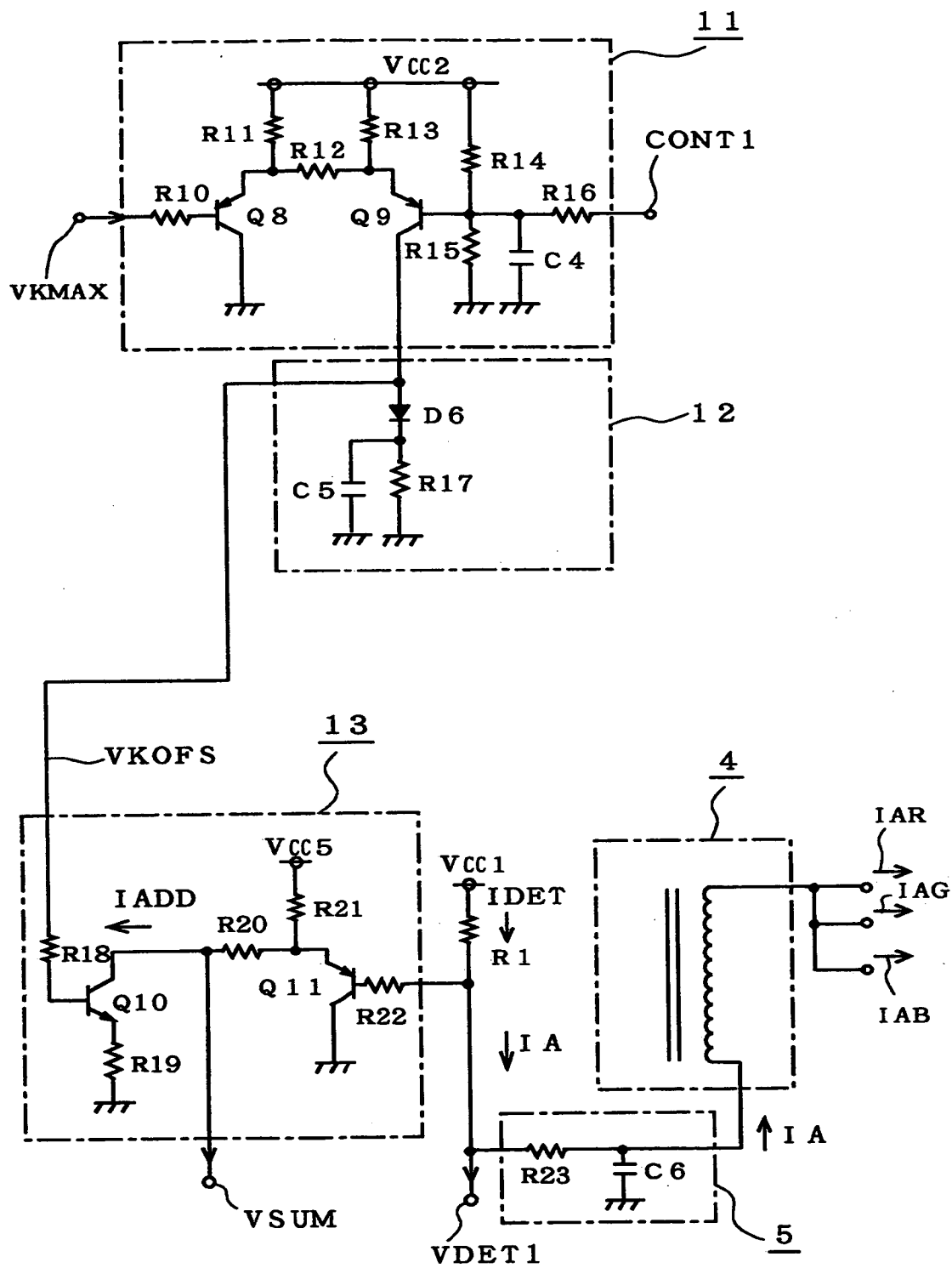


【図2】

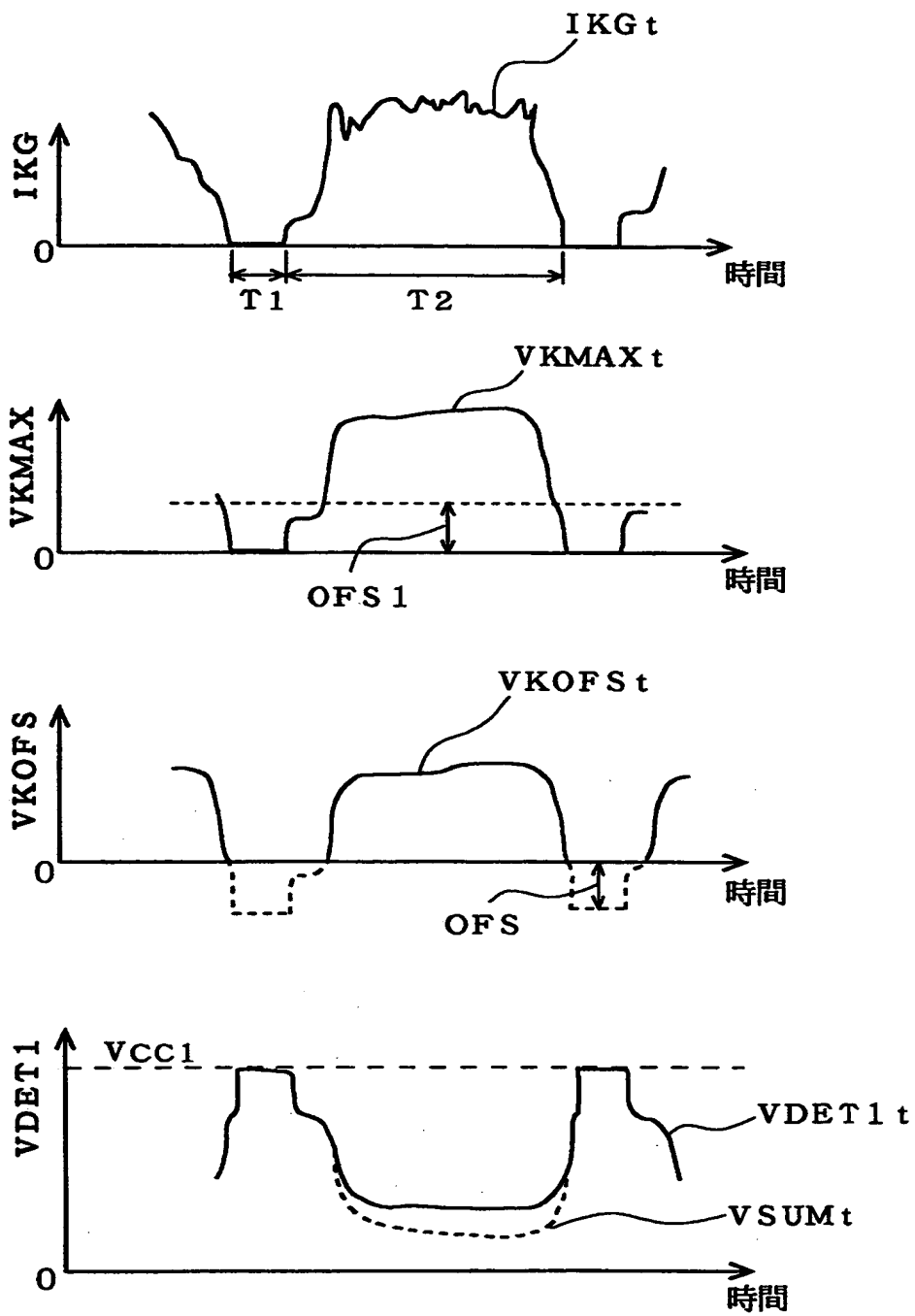


Q1～Q6：トランジスタ
R2, R4, R6：カットオフ電流検出抵抗
R3, R5, R7：平均電流検出抵抗

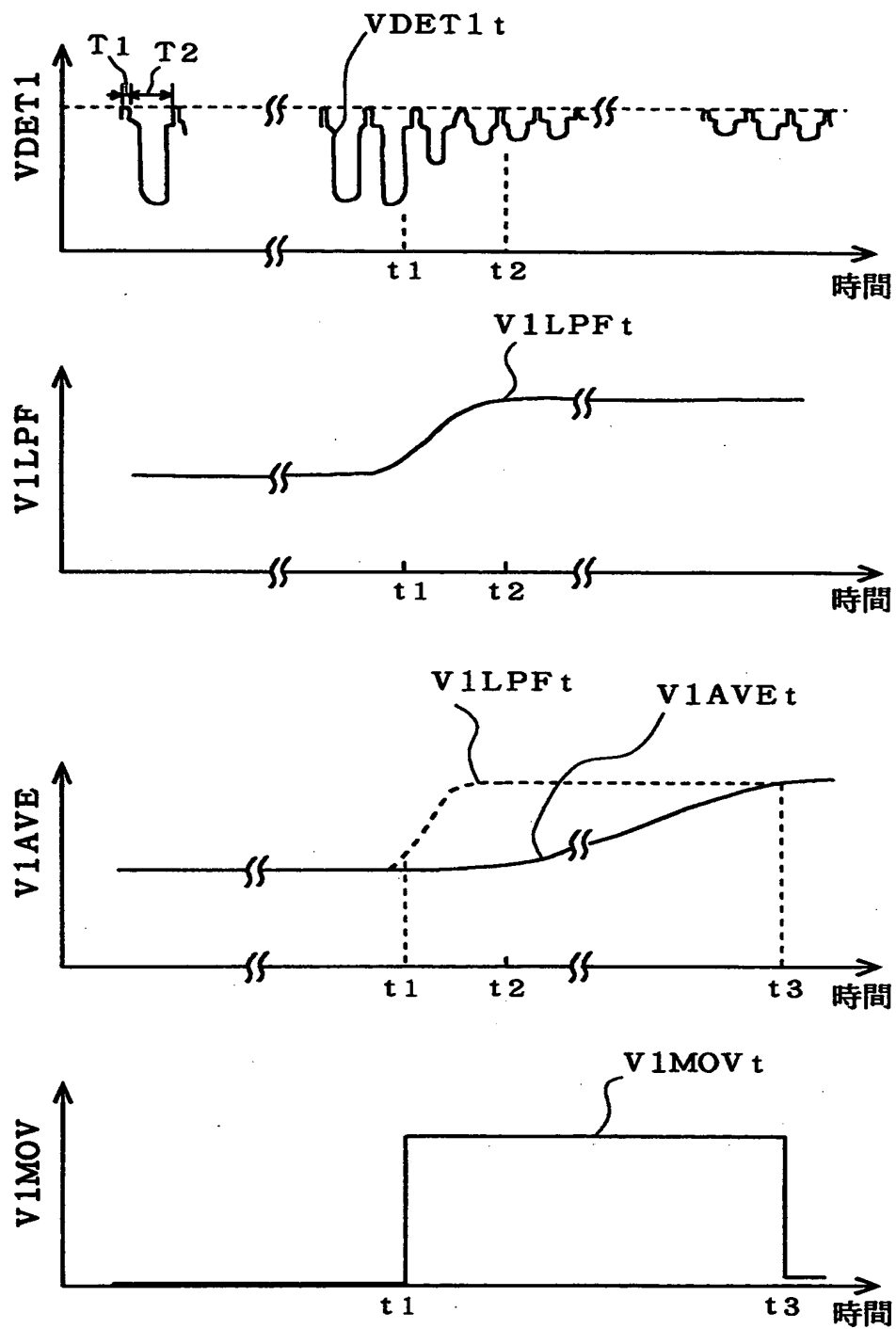
【図 3】



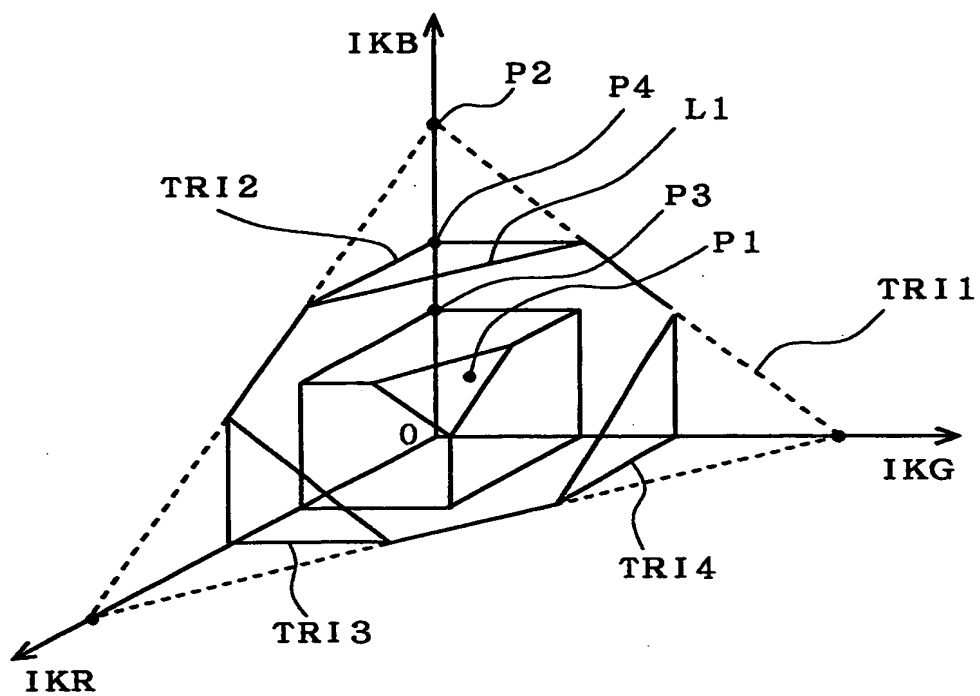
【図 4】



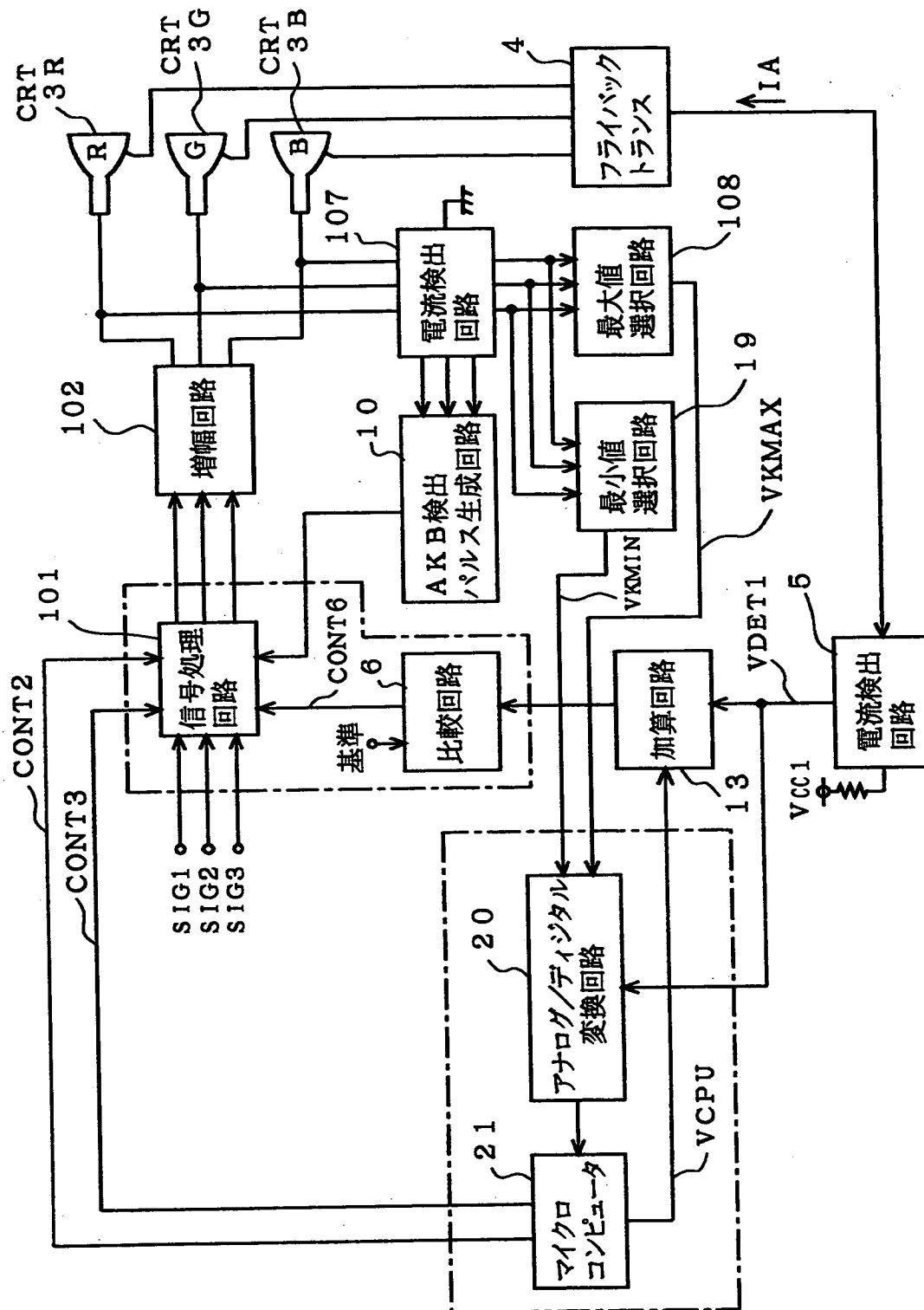
【図5】



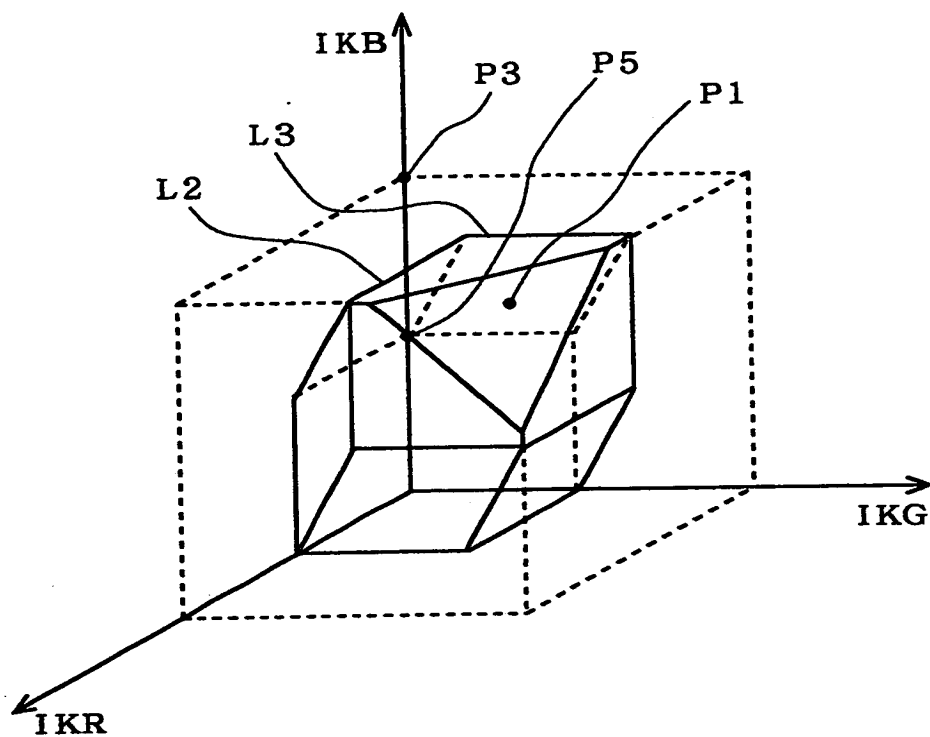
【図6】



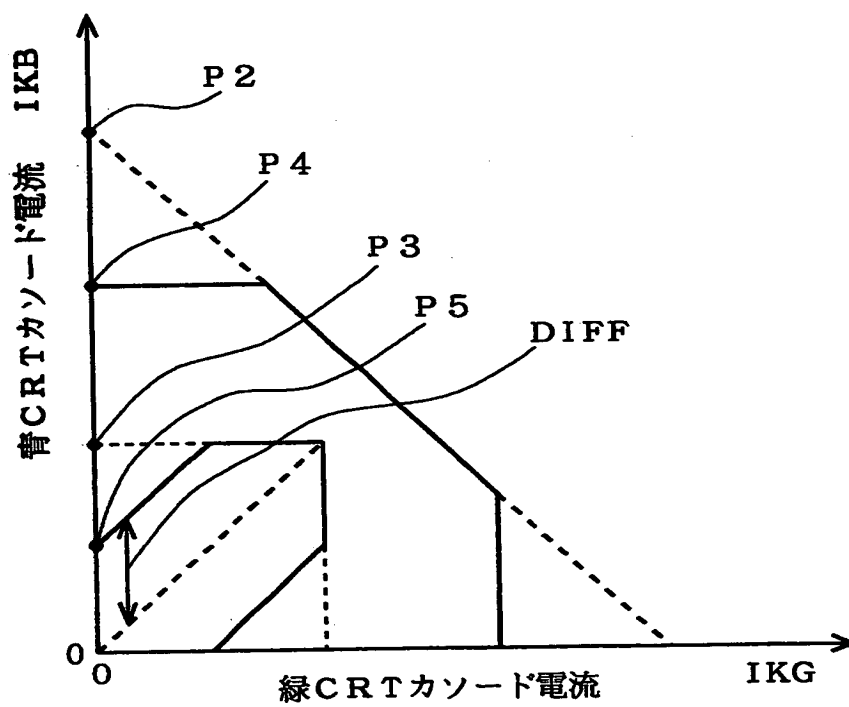
【图 7】



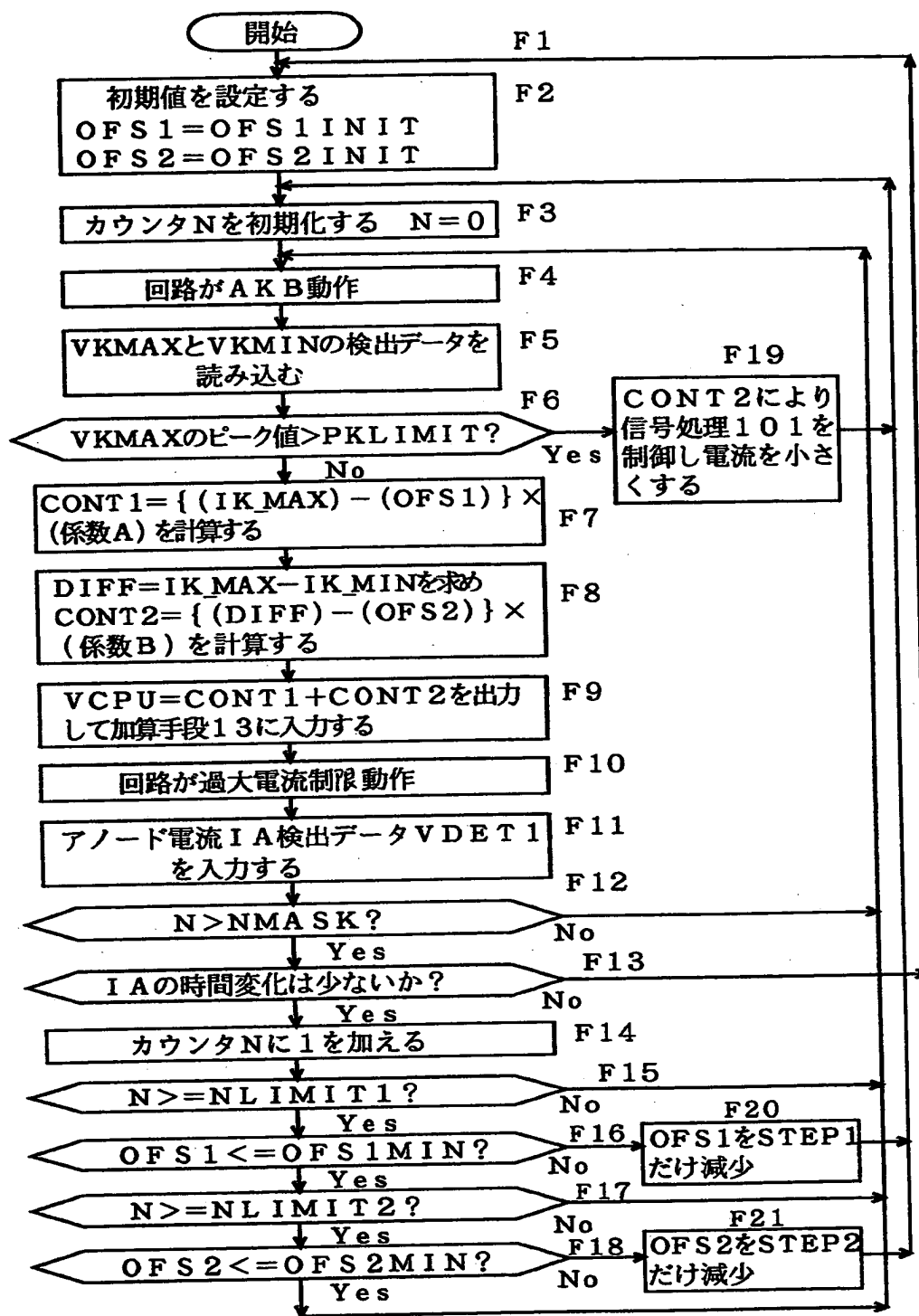
【図8】



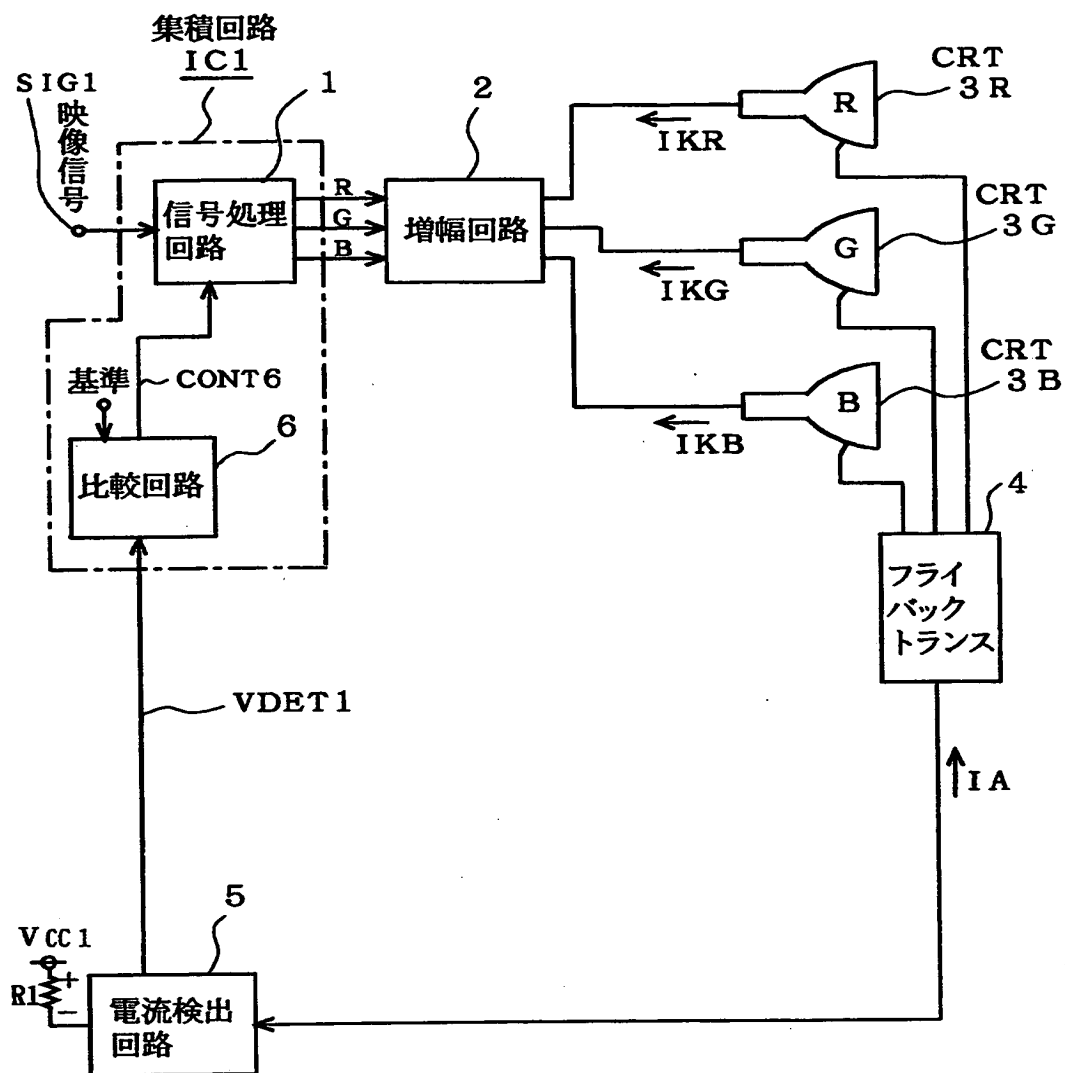
【図9】



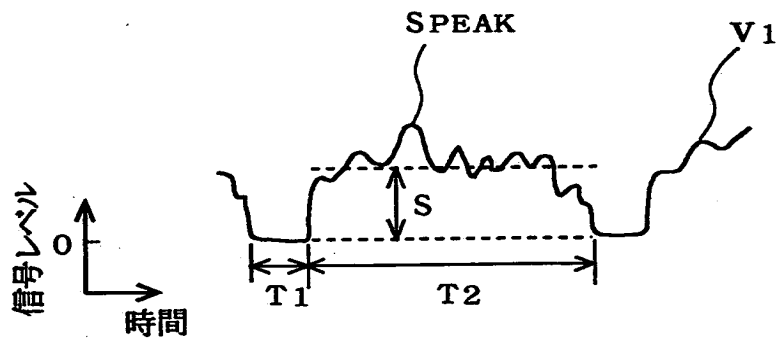
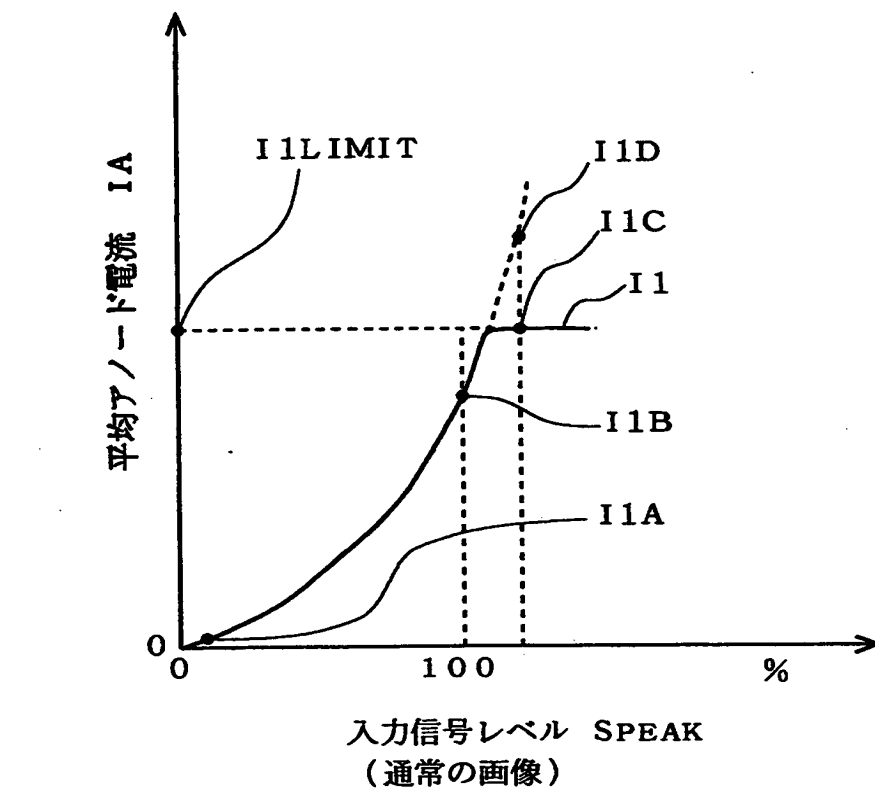
【図 10】



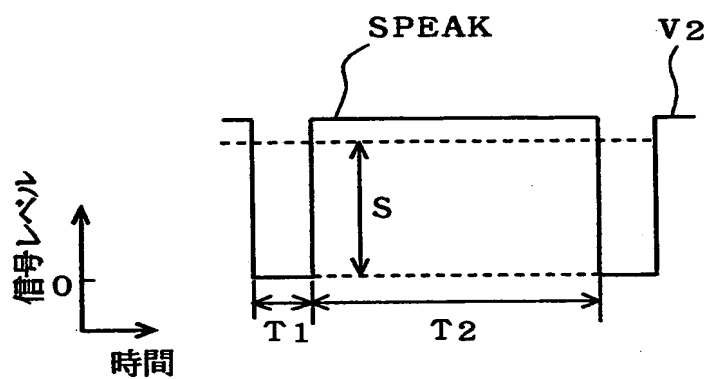
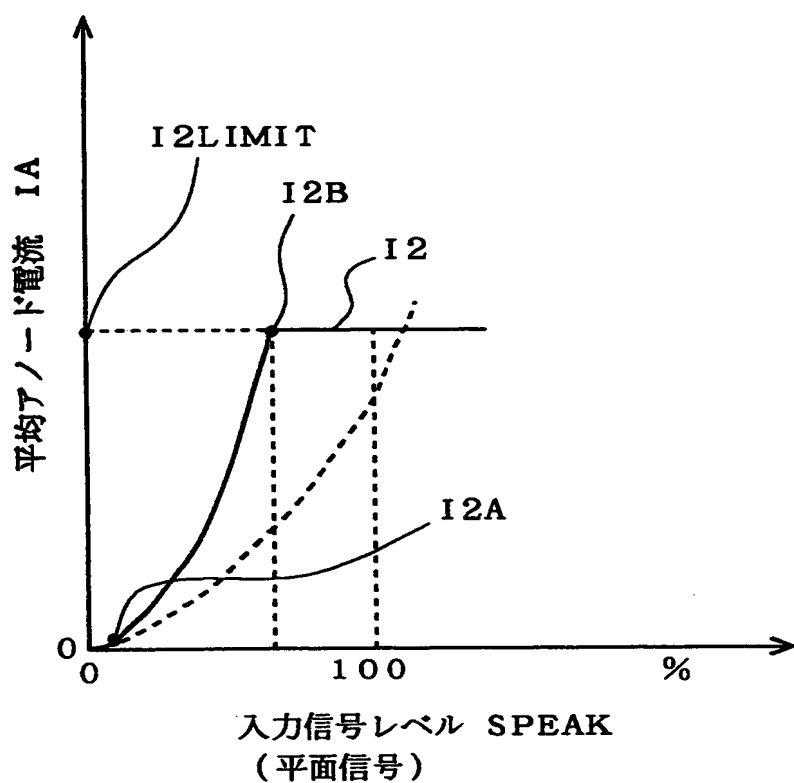
【図11】



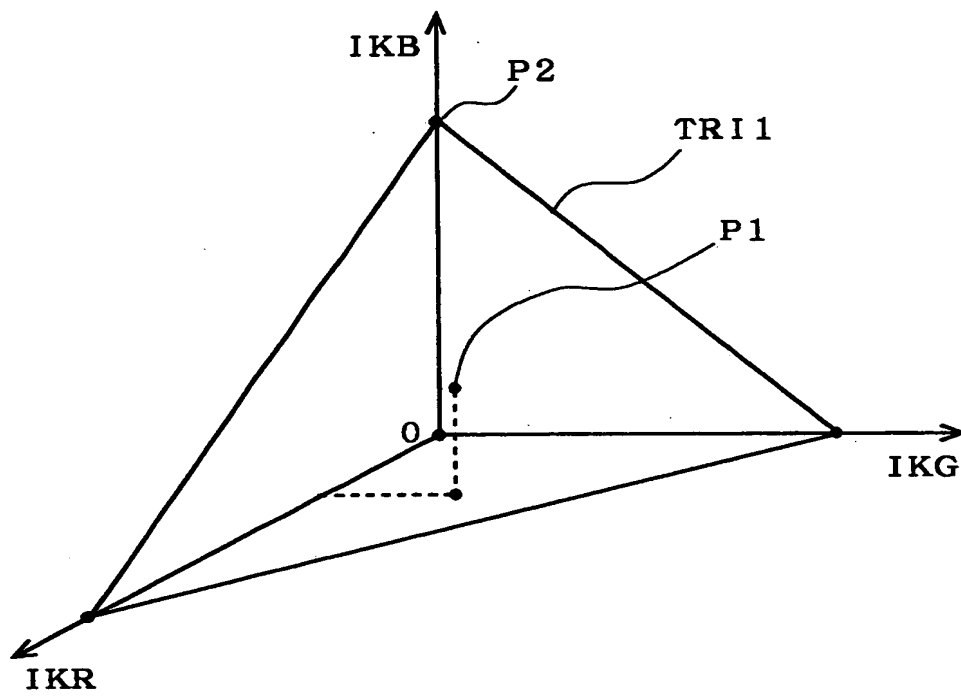
【図12】



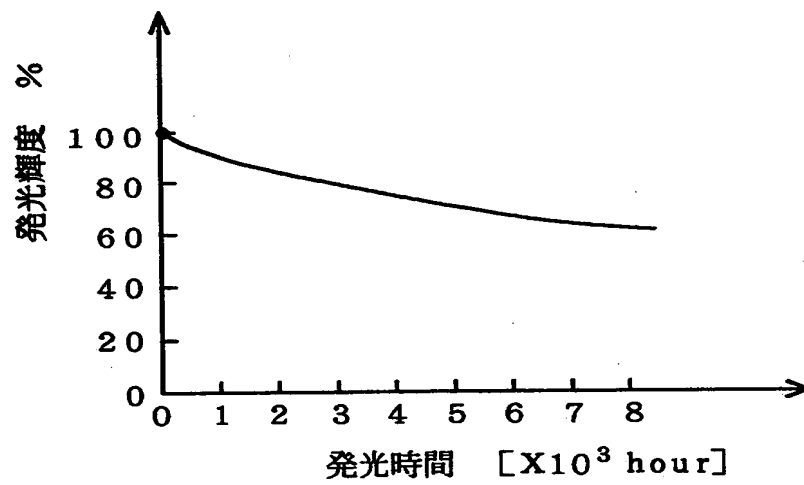
【図13】



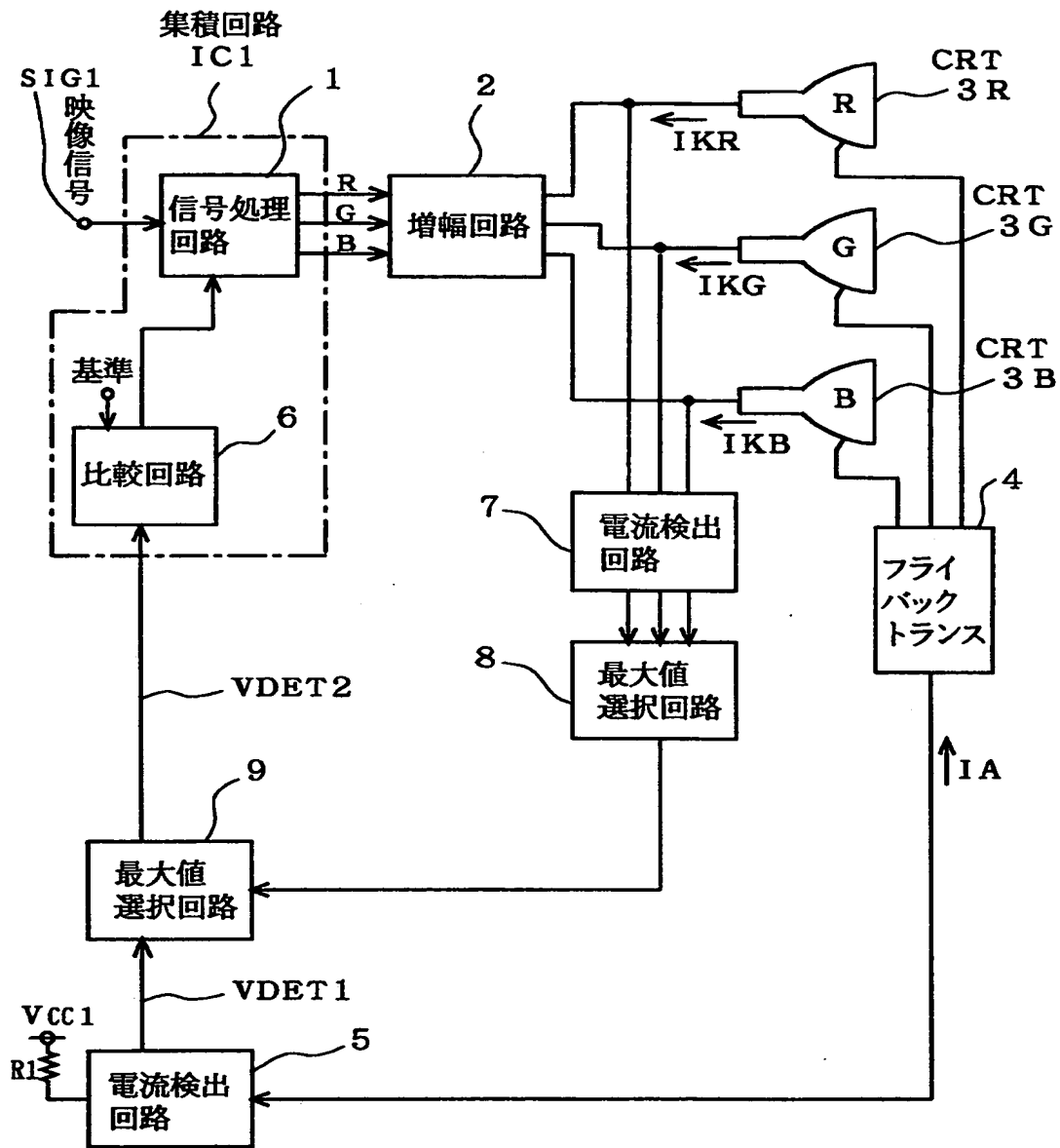
【図14】



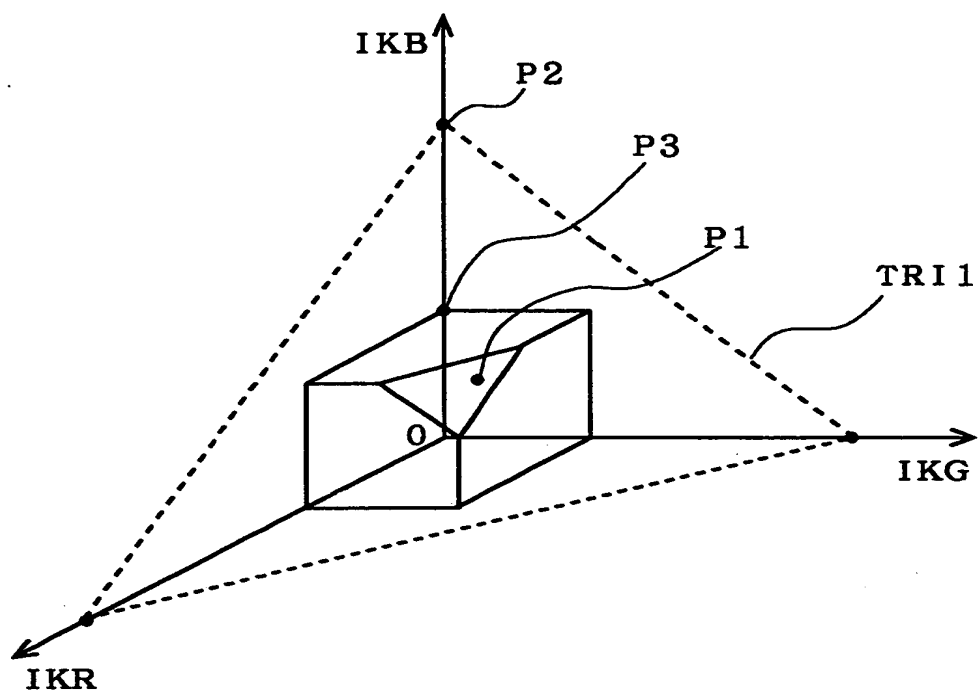
【図15】



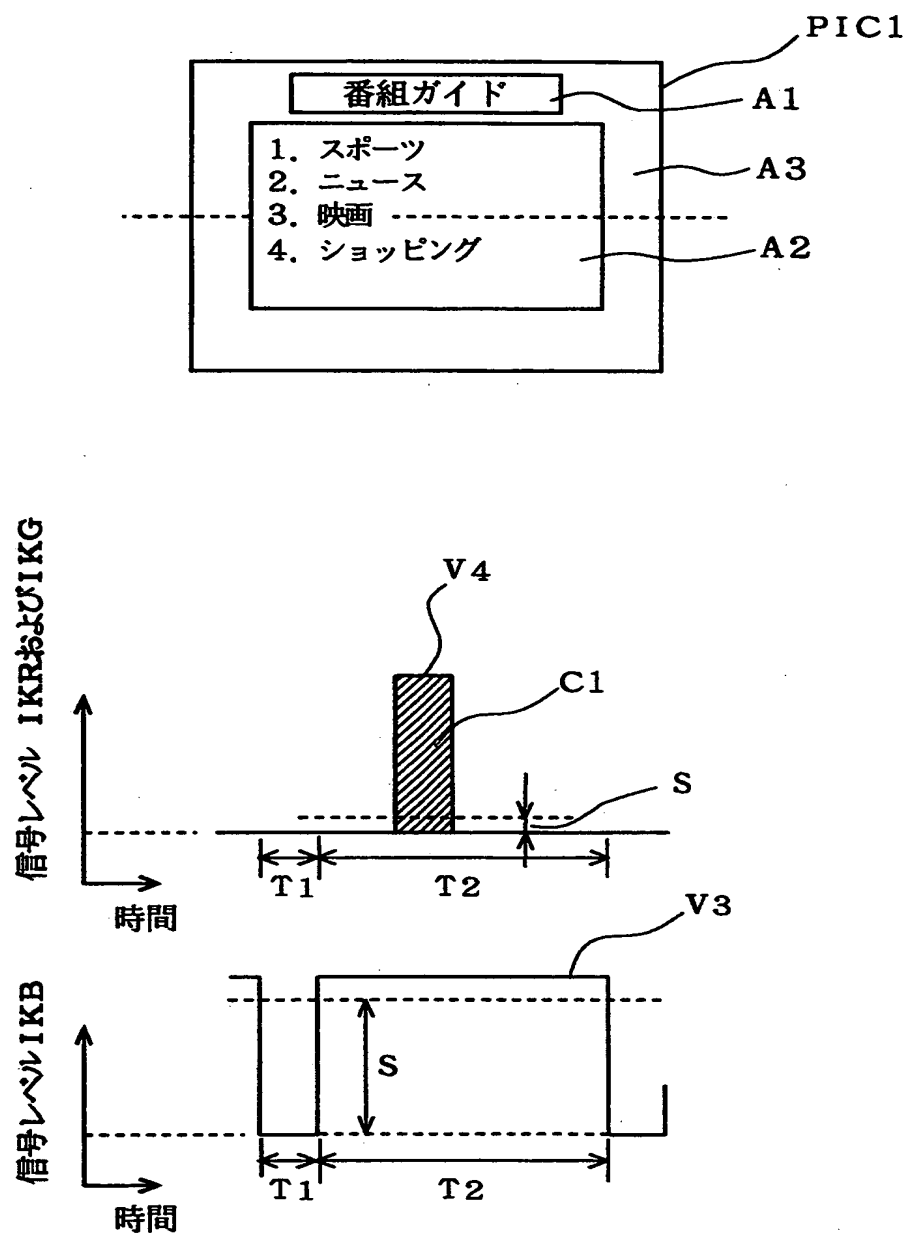
【図16】



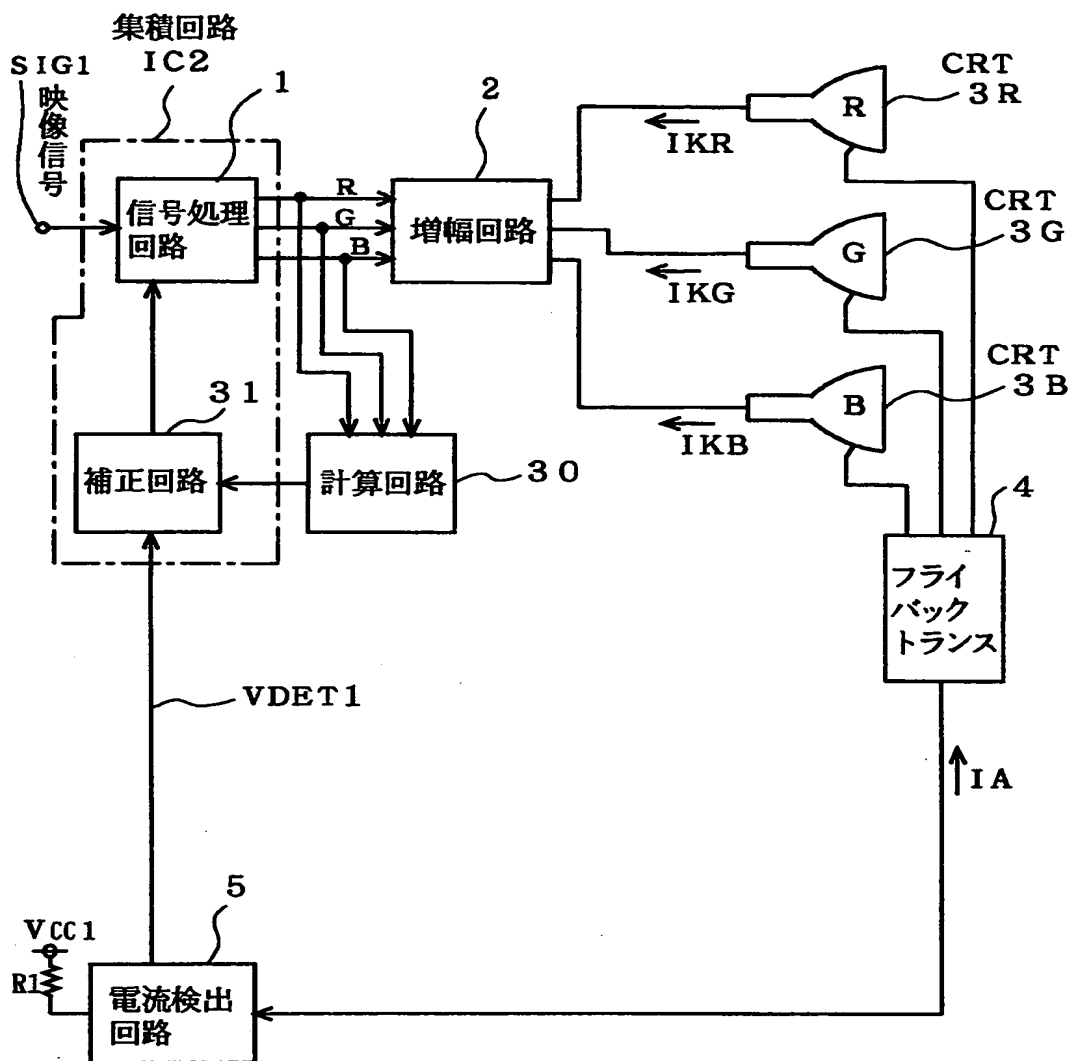
【図17】



【図18】



【図19】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 一つのCRTに過大な電流が流れたり、一つのCRTに定格に近い平均電流が流れ、他のCRTにはほとんど電流が流れない場合があり、蛍光体の輝度低下に差が発生し、画面焼けが発生することがあった。

【解決手段】 平均電流の制限はアノード電流検出回路5を含む閉ループ制御で行い、一方、カソード電流検出回路107はカソード電流回路に直列に第一の抵抗と第二の抵抗を設け、第一の抵抗の両端の電圧でカットオフ電流を検出し、第二の抵抗の両端の電圧で平均電流を検出する。検出したカソード電流の最大値をもとに、平均電流の検出値を補正するオフセット付加回路11を設け、ビーム電流を制限する。さらに、アノード電流の時間変化を検出する手段15を設け、電流値が長時間変化しない場合にはビーム電流を一層小さい値に制限する。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000006013]

1. 変更年月日	1990年 8月24日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区丸の内2丁目2番3号
氏 名	三菱電機株式会社